



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Mejoramiento del concreto adicionando fibras sintéticas en las graderías del  
estadio Lancones, Sullana, Piura 2019

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Br. Jorge Luis García Díaz (ORCID: 0000-0003-1331-9742)

**ASESOR:**

Dr. Luis Alberto Vargas Chacaltana (ORCID: 0000-0002-4136-7189)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño Sísmico y Estructural

**LIMA – PERÚ**

**2019**

**Dedicatoria**

Dedico a mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, en toda mi educación, tanto académica, como en la vida, a mi compañera Katherine, mis hijos Ángelo Gabriel, Jorge Luis, Nathaly y Pedro Antonio.

**Agradecimiento**

Ante todo agradezco a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme salud para lograr mis objetivos además de su infinita bondad y amor.

Agradezco a mis padres, Julio y Elsa, por sus sabios consejos, sus valores y apoyo incondicional.

De igual manera, agradezco a mi fiel compañera Katherine, la cual me impulsó a lograr hasta al momento con mi objetivo, estando a mi lado en todo.

## **Página del jurado**

## Declaratoria de autenticidad



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### Declaratoria de Originalidad del Autor

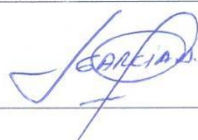
Yo, **GARCÍA DÍAZ, Jorge Luis** estudiante de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo sede Lima Norte, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan al Informe de Investigación titulado:

**“Mejoramiento del concreto adicionando fibras sintéticas en las graderías del estadio Lancones, Sullana, Piura, 2019”**, es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiado ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicado ni presentado anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima 20 de julio de 2019

Apellidos y Nombres del Autor <b>GARCÍA DÍAZ, Jorge Luis</b>	
DNI: 08183121	Firma 
ORCID: 0000-0003-1331-9742	



## **Presentación**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Técnicas de Reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el concreto armado en graderías del estadio Lancones, Sullana, Piura, 2019”.

**Jorge Luis García Díaz**

## Índice

	Pág.
Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Página del jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de tablas	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MÉTODO	58
2.1. Diseño de investigación	59
2.2. Variables, operacionalización.	60
2.3 Población y muestra	63
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	63
2.5 Método de análisis de datos	64
2.6 Ensayos realizados	64
2.7 Aspectos éticos	79
III. RESULTADOS	81
IV. DISCUSIÓN	96
V. CONCLUSIONES	100
VI. RECOMENDACIONES	103
VII. REFERENCIAS	105
VIII. ANEXOS	108
Anexo N° 01: Cuadro de operacionalización de variables	109
Anexo N° 02: Matriz de consistencia	110
Anexo No. 03. Ensayos realizados	112

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla No. 1: Principales fuentes de variación	32
Tabla No. 2: Límites permisibles	33
Tabla No. 3: Operacionalización de las variables	62
Tabla No. 4: Especificaciones de diámetro	70
Tabla No. 5: Tolerancia de edad de ensayo	74



## Índice de figuras

	Pág.
Figura No. 1: Dibujo esquemático de un bloque	72
Figura No. 2: Esquema de los tipos de falla	78

## RESUMEN

Cuando el agua sale de un cuerpo poroso que no es completamente rígido, ocurre contracción. En el concreto desde su estado fresco hasta su vida en servicio, por lo general ocurre dicho movimiento de agua.

Una de las causas de los cambios volumétricos es debido a la reducción del volumen del sistema cemento más agua: mientras la pasta de cemento es plástica, experimenta una contracción volumétrica cuya magnitud es del orden del uno por ciento del volumen del cemento seco. Una vez que se ha desarrollado cierta rigidez del sistema de la pasta de cemento hidratada, la contracción producida por la pérdida de agua por hidratación se restringe grandemente.

El agua también se puede perder por evaporación a partir de la superficie del concreto, mientras sigue está en estado plástico. Puede surgir una pérdida similar por succión del concreto seco subyacente o del suelo. Esta contracción es conocida como contracción plástica puesto que el concreto aún está en estado plástico. La magnitud de la contracción plástica es afectada por la cantidad de agua perdida a partir de la superficie del concreto, la cual es influida por la temperatura, la humedad relativa del ambiente, y la velocidad del viento.

Si la cantidad de agua perdida por unidad de área excede la cantidad de agua extraída a la superficie por exudación y es grande, puede ocurrir agrietamiento de la superficie, lo cual es conocido como agrietamiento por contracción plástica.

El medio efectivo para prevenir el agrietamiento por contracción plástica es mantener baja la velocidad de evaporación del agua a partir de la superficie del concreto; se recomienda no exceder el valor de  $1\text{kg/cm}^2$  por hora. Habrá que recordar que la evaporación se incrementa cuando la temperatura del concreto es mucho mayor que la temperatura del ambiente; en tales circunstancias puede ocurrir contracción plástica, incluso si la humedad relativa del ambiente es alta. Por lo tanto es mejor proteger el concreto del sol y del viento, para colocarlo y acabarlo rápidamente, y para iniciar enseguida el curado. Deberá evitarse colocar el concreto sobre la subrasante seca.

La ruptura además crea sobre bloques en asentamientos uniformes, por ejemplo, en la fortificación de acero o partículas totales enormes, esto se divide por asentamientos plásticos.

La rotura del plástico también puede crearse cuando un enorme territorio uniforme del concreto hace que la extracción en el rodamiento plano sea más problemática que la vertical; En ese punto se enmarcan profundas grietas de forma esporádica. Dichas grietas se pueden llamar correctamente roturas prefijadas. Las corridas del laminado de la contracción plástica son normalmente paralelas entre sí, con un espacio de 0,3 a 1 m entre cada una y de gran profundidad.

La contracción plástica aumenta cuando la sustancia concreta es más prominente en la mezcla y, de esta manera, reduce la proporción de agua / enlace. La conexión entre exudación y compresión plástica no es inmediata. Por ejemplo, el aplazamiento del ajuste considera una exudación más prominente y provoca una expansión en la contracción plástica. Entonces, nuevamente, el límite más prominente de la exudación evita un secado total y extremadamente rápido del exterior del concreto, lo que disminuye la rotura por compresión de plástico.

**Palabras claves:** Técnicas de reparación, fisuras, concreto armado, fibra sintética.

## **ABSTRACT**

When water leaves a porous body that is not completely rigid, contraction occurs. In the concrete from its fresh state to its life in service, this water movement usually occurs.

One of the causes of the volumetric changes is due to the reduction of the volume of the cement system plus water: while the cement paste is plastic, it undergoes a volumetric contraction whose magnitude is of the order of one percent of the volume of dry cement. Once a certain rigidity of the hydrated cement paste system has been developed, the shrinkage caused by the loss of water by hydration is greatly restricted.

Water can also be lost by evaporation from the surface of the concrete, while it is still in a plastic state. A similar loss may arise from suction of the underlying dry concrete or soil. This contraction is known as plastic shrinkage since the concrete is still in a plastic state. The magnitude of plastic shrinkage is affected by the amount of water lost from the surface of the concrete, which is influenced by temperature, relative humidity, and wind speed.

If the amount of water lost per unit area exceeds the amount of water extracted to the surface by exudation and is large, cracking of the surface may occur, which is known as plastic shrinkage cracking.

The effective means to prevent plastic shrinkage cracking is to keep the rate of evaporation of water from the surface of the concrete low; It is recommended not to exceed the value of  $1\text{ kg} / \text{cm}^2$  per hour. It will be necessary to remember that the evaporation increases when the temperature of the concrete is much greater than the temperature of the environment; in such circumstances plastic shrinkage may occur, even if the relative humidity of the environment is high. Therefore it is better to protect the concrete from the sun and the wind, to place it and finish it quickly, and to start curing immediately. It should be avoided to place the concrete on the dry subgrade.

The rupture also creates on blocks in uniform settlements, for example, in the fortification of steel or huge total particles, this is divided by plastic settlements. The breakage of the plastic can also be created when an enormous uniform territory of the solid makes the extraction in the flat bearing more problematic than the vertical one; At that point, deep divisions are framed sporadically. These divisions can be

correctly called prefixed breaks. The runs of the laminate of the plastic shrinkage are usually parallel to each other, with a space of 0.3 to 1 m between each and of great depth. The plastic shrinkage increases when the concrete substance is more prominent in the mixture and, thus, reduces the water / bond ratio. The connection between exudation and plastic compression is not immediate. For example, the adjournment of the adjustment considers a more prominent exudation and causes an expansion in the plastic contraction. Then, again, the most prominent limit of the exudation prevents a total and extremely rapid drying of the exterior of the solid, which decreases the plastic compression fracture.

**Keywords:** Repair techniques, fissures, reinforced concrete, synthetic fiber.

## **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1 Realidad Problemática**

Uno de los temas más ampliamente reconocidos que deben considerarse en el desarrollo son las divisiones en el concreto. Por lo general, es concebible descubrir en las empresas, los problemas de ruptura, los cambios volumétricos en el concreto, que no pueden ser riesgosos, fundamentalmente, sin embargo, en la perspectiva de estilo. De daños.

Como es la situación de las lasas, las cuales serán dadas de alta y presentadas a las condiciones naturales. En el momento en que se presenta el cemento a su condición de administración, en general alcanzará una compensación con esa condición. En la remota posibilidad de que la tierra sea un ambiente seco, la superficie descubierta del concreto se pierde al desaparecer. La velocidad de disipación dependerá de la humedad relativa, la temperatura, la proporción de enlace de agua y el territorio de la superficie descubierta del concreto. Las razones de la realidad de ser concreto, están en algunas razones.

Puede incluir materiales sinuosos en una mezcla de concreto para mejorar su calidad, flexibilidad y control de división.

Los tipos de filamentos se han fabricado en polipropileno, nailon, poliéster y polietileno.

Los filamentos deben dispersarse equitativamente en la mezcla, y la dirección de la mezcla es normalmente arbitraria. A la inversa, la fortificación regular de esta dirección se sitúa en un par de cojinetes, como regla general en planos paralelos a la superficie. Además, el trabajo de alambrado de alambres soldados o atortolados o barras de acero debe mantenerse en su posición cuando se trata de un lugar en el sitio. Le dan a la red de concreto un soporte en todas direcciones.

Los filamentos fabricados se usan comúnmente para suplantar las secciones transversales que conocemos como temperatura del acero, para el control de las fracturas, la última suma se limita al grado y al grado de las roturas de la contracción plástica por secado. Si bien los hechos confirman que una gran parte de la

exploración de hilos manufacturados ha utilizado extensiones más prominentes que el 2%, la práctica básica en el campo es utilizar 0.1% (900gr / m<sup>3</sup>). Los resultados experimentales demuestran que la ruptura está enormemente disminuida y controlada.

## 1.2 Trabajos Previos

### 1.2.1 Antecedentes Nacionales

Quispe, (2018), en la postulación "Utilización de métodos económicos para arreglar la división del cemento armado en estructuras", para decidir sobre el título de arquitecto estructural, presentado en la Pontificia Universidad Católica del Perú.

**Objetivo:** "proponer sistemas fijos compatibles para romper el cemento armado aplicado a las estructuras, reconocer los factores fundamentales que motivan la división en el concreto, incrementar la vida útil y obtener un funcionamiento ideal de la estructura".

**Metodología:** tipo de investigación, esencial y aplicada, a nivel gráfico, con semi ensayo, plano longitudinal.

**Conclusión:** Se resolvió que las estructuras tomadas como ejemplo exhibían 12.5% de grietas, 0.1% de macrogrietas y 0.4% de divisiones. La prresistencia del examen con el uso de estrategias manejables para la solución de estas brechas en el cemento armado, en las brechas de flexión, al igual que para las grietas de corte; selle la brecha con infusión de epoxi o microcemento, fije o fortifique con mortero a base de concreto ajustado con polímeros (casos restringidos). Fortificar con láminas de carbono o metal, después de figurar. Logrando una viabilidad del 79.8%, lo que hace factible la propuesta.

**Digno de atención:** Quispe, en su examen sobre el uso de métodos prácticos para arreglar la división del cemento armado en las estructuras, a la luz de los resultados que rompen, indica que algo no está bien, dependiendo de su importancia del tipo de estructura donde se muestra. y su propio temperamento, dándose cuenta de sus causas para elegir la mejor técnica de corrección.



García, (2017) en su postulación "Garantía de las causas que producen desilusiones en los lugares de los jóvenes La Libertad, arreglo propuesto", Chimbote-Ancash, 2017, presentado en la Universidad César Vallejo, para elegir el título de arquitecto estructural. Objetivo: decidir las causas que producen decepciones en los hogares de los jóvenes La Libertad, Chimbote-Ancash.

**Metodología:** La configuración del examen no fue exploratoria, a la luz del hecho de que se aprende sobre varias causas que causan debilitamientos en la estructura básica de las casas.

**Conclusión:** Los tipos de patologías y fallas que presentan las viviendas del pueblo joven La Libertad son eflorescencias 90.40%, criptoeflorescencia 4.80%, desagregación 3.20%, corrosión del acero 24.41%, fisuras por asentamiento diferencial 3.20%, fisuras por tracción diagonal 9.20% y grietas en los muros por tracción diagonal 0.40% y asentamientos diferenciales 0.40%, las causas que generan las fallas son el ataque de sales y sulfatos de la napa freática y el terreno de la edificación, la humedad por ascensión capilar y fallas por tracción diagonal y asentamiento diferencial.

**Significativo:** En esta investigación, basándose en sus resultados obtenidos, que las causas que generan las fallas en las viviendas del pueblo joven La Libertad son el ataque de sales y sulfatos de la napa freática y el terreno de la edificación, la humedad por ascensión capilar y fallas por tracción diagonal y asentamiento diferencial.

Albarrá, (2017) en la postulación "Aseguramiento y evaluación de las patologías del cemento en los segmentos, separadores y recubrimientos del trabajo limitado de piedra de la casa situada en la plaza. Gran parte 26 de los reembolsos humanos Las Flores, local de Nuevo Chimbote , región de Santa, distrito de Ancash, marzo de 2017 ", para solicitar el título de diseñador estructural, presentado en la Universidad de Los Ángeles de Chimbote, Perú.

**Objetivo:** Decidir y evaluar las patologías del concreto que exhibe la estructura de trabajo de ladrillos restringidos de la casa situada en la plaza A 26 del Asentamiento Humano Las Flores, del local de Nuevo Chimbote, territorio de la zona de Santa y Ancash .

**Metodología:** investigación de dilucidación, con modelo cuantitativo subjetivo, para el mejoramiento de la información de las diversas patologías que se analizaron y se pensó para el avance de este trabajo de examen.

**Final:** Se resolvió que el territorio influenciado de la prueba se compara con el 10,12%, encontrándose posteriormente en la evaluación de patologías de concretos como sigue; Crack 2.40%, Crack 1.12%, Erosion 5.90% y Eflorescencia 0.71%. Las razones de las patologías reconocidas son: para la ruptura de asentamientos diferenciales y desarrollos sísmicos, en brechas debidas a cambios higrotérmicos, en la desintegración de la humedad entregada por el sistema de agua al suelo antes de que se haya fabricado una vía abierta y en una floración similar a la adherencia. Digno de mención: en el examen de Albarrá, considerando sus resultados Crack (2.40%), Fissure (1.12%), Erosion (5.90%) y Efflorescence (0.71%), verificaron que la región influenciada se relaciona con 10.12% y la región no influenciada se compara con 89.88 %.

Pacora, (2017), en su teoría "El consumo de acanalado y la rectitud en estructuras de concretos fortalecidas en el asentamiento humano San José de Manzanares en 2017", para seleccionar el título de especialista estructural, exhibido en la Universidad César Vallejo.

**Objetivo:** decidir el impacto de la erosión del acero arrugado y la confiabilidad en estructuras de concretos fortalecidas en el asentamiento humano de San José de Manzanares en 2017.

**Metodología:** búsqueda de datos sobre las razones del consumo de acero plegado, para mejorar la rectitud auxiliar del cemento armado. Cuantitativo, test, género aplicado.

**Finales:** La cercanía de la humedad y la cercanía de las brechas influyen en la honestidad de las estructuras en varios niveles; La salinidad influye en un 66,67% a las casas, la proximidad de la pegajosidad influye en un 60% y la proximidad de las brechas influye en un 56,67%, la salinidad es un factor con el objetivo de que puede dar a la erosión del acero una estructura. no es indispensable cuando está influenciado en su acero y debido a esto, el consumo de acero llega hasta su robustez y disminución de su valiosa vida.

**Significativo:** en este examen sobre el consumo de acanalado y la honestidad en estructuras de concretos fortalecidas, en vista de sus resultados, decidió el efecto sobre la respetabilidad de las estructuras de concretos armados en el asentamiento humano de San José de Manzanares, debido a que la zona de concentrarse es contundente

Acosta, (2015), en la teoría "Aseguramiento y evaluación de las patologías de los divisores de la mano de obra, secciones y cercas de concretos de luz de concreto armado cerca del establecimiento instructivo Eleazar Guzmán Barrón N ° 88013, localidad de Chimbote, área de Santa, Departamento de Ancash - Enero de 2015 ", para instalarse en el título de diseñador estructural, exhibido en la Universidad de Los Ángeles de Chimbote, Perú.

**Objetivo:** "Decidir y evaluar las patologías de los divisores de piedra, las secciones y las emisiones de luz de concreto. Cerca de la frontera de la fundación instructiva Eleazar Guzmán Barrón N° 88013, ubicada en PJ La Victoria, área de Chimbote, territorio de Santa, división de Ancash. Reconocer y Decida los diversos componentes y zonas incluidas que presentan varios tipos de patologías de concretos en las secciones, barras y separadores del trabajo de ladrillos guardado de la cerca de borde de la fundación instructiva Eleazar Guzmán Barrón, área de Chimbote, región de Santa. Tipos de patologías, para obtener resultados por métodos de tasas y mediciones obsesivas encontradas en las secciones, pilares y separadores de piedra de la cerca de borde del establecimiento instructivo "Eleazar Guzmán Barrón".

**Metodología:** clasificación no exploratoria y nivel cuantitativo.

**Fin:** el 97.63% de las unidades de ejemplo absolutas evaluadas tienen un nivel de territorio no influenciado por el daño obsesivo de la cerca de borde, seguida por el 2.37% de las unidades de ejemplo examinadas tienen un nivel de región influenciada por el daño traumático de la cerca de borde. La honestidad auxiliar de la cerca de borde de cada unidad de ejemplo caracteriza el estado de la cerca de borde. Las unidades de ejemplo: U1, U2, U3, U4, U5, U6, U7, U8,

U9, U10, U11, U12, U13, U14, U15, U16, U17 y U18 adquirieron una tasa completa entre el 0,00% al 8,16%, Lo que se relaciona con un nivel de zona influenciada.

Cabe destacar que Acosta en su examen, de los resultados obtenidos con el aseguramiento y la evaluación de patologías en divisores de trabajo de ladrillos, segmentos y barras de concretos armados, indica que el 2,37% de las unidades de ejemplo revisadas tienen un nivel de región influenciado por el daño obsesivo del borde de borde, adicionalmente, la rectitud auxiliar del borde de borde adquirió una tasa completa entre 0.00% y 8.16%, que se relaciona con un nivel de zona influenciada.

### **1.2.2 Antecedentes Internacionales**

Hernández, (2016), en la tesis titulada *“Relación de corrosión de refuerzo y relación de ancho de grieta en vigas de concreto expuestas a ambientes marinos simulados”*, para optar el título de ingeniero civil, presentada en la Universidad de Zulia, Venezuela.

**Objetivo:** establecer y determinar la relación de corrosión de refuerzo y ancho de grieta en vigas de concreto expuestas a ambientes marinos simulados.

**Metodología:** en la presente investigación se empleó el tipo no experimental, aplicada y nivel cuantitativo.

**Conclusión:** La precarga acelera el proceso de corrosión del refuerzo al permitir una mayor entrada de compuestos agresivos (9,3%). La corrosión acelerada de un elemento provoca la aparición de fisuras con menos pérdida de acero (0, 3%). La corrosión natural, por el contrario, requiere una mayor acumulación de productos de corrosión antes de que comience la fisuración. La técnica de Inyección de resinas epoxi por las características técnicas, se empleó para el presente estudio, adhiriéndose las fisuras de muy poca abertura, hasta 0,05 mm., estableciendo bocas de entrada y venteo a intervalos poco espaciados a lo largo de las fisuras, sellar la fisura en las superficies expuestas e inyectar la resina epoxi a presión.

**Significativo:** basado en sus resultados de la investigación de Hernández, que existe una relación directa entre el ancho de la grieta y la pérdida de diámetro de la sección transversal de la barra de refuerzo inducida por la corrosión, con grietas más amplias en vigas cargadas de flexión.

Chávez y Unquén, (2016), en la teoría "Estrategia para la evaluación de patologías en estructuras de concretos armados en Punta Arenas", para decidir sobre el título de especialista estructural, presentado en la Universidad de Magallanes, Chile.

**Objetivo:** realizar una estrategia para la evaluación visual de las patologías que influyen en el cemento armado, para su aplicación posterior y para verificar los tipos de arreglos esenciales para este tipo de estructuras.

**Metodología:** comience la investigación examinando la vanguardia en todo lo identificado con técnicas relacionadas con datos para la evaluación de patologías en estructuras de concretos armados.

**Fin:** Las patologías más predominantes en la ciudad de Punta Arenas se identifican con adherencia, cementación en clima frío y viento; La desintegración dinámica de las estructuras por consumo influyó en el límite de transporte de los componentes auxiliares en 7 kg / cm<sup>2</sup>. La estrategia de revisión realizada para reconocer y registrar desiertos en el cemento armado para una estructura contribuye decididamente al mantenimiento y reparación de las estructuras; armado con el método de infusión de brea epoxídica, era posible seguir las grietas de casi ninguna abertura, hasta 0,05 mm.

**Digno de atención:** los especialistas de esta postulación, adquiridos por sus resultados que, fortalecido el cemento pueden soportar diferentes tipos de heridas y / o decepciones, que se originan de la actividad de la naturaleza o la población general asociada con el procedimiento del plan, el atuendo y el apoyo de este material.

Hansen, (2015), en la tesis *“Identificación y reparación de fisuras en el concreto armado en el edificio San Antonio de la ciudad de Juárez”*, para optar el título de ingeniero civil, presentada en la Universidad Autónoma de Ciudad de Juárez, México.

**Objetivo:** Evaluar mediante la identificación de fisuras en el concreto armado y realizar su reparación.

**Metodología:** descriptiva, modelo mixto cuali-cuantitativo, aplicada.

**Conclusión:** Las causas de fisuración de las estructuras de hormigón se dio por pérdida de humedad debido a la temperatura del aire y el hormigón, presentando un 11% de la estructura, así como la restricción de la retracción por secado que se contrae hasta 1%, para su evaluación se determinó la ubicación y magnitud de la fisuración del hormigón. La técnica de inyección de resina epoxi resultó ser el procedimiento de reparación adecuado.

**Significativo:** en esta investigación de Hansen, sobre identificación y reparación de fisuras en el concreto armado, y en base a sus resultados pudo alcanzar el objetivo de su investigación.

Guarnizo, (2015), en su propuesta "Prueba reconocible de las culpas auxiliares más ampliamente reconocidas en alojamiento de bajos salarios en los suburbios de la ciudad de Loja, influenciado por el invierno 2012 para el estudio y evaluación", presentado en la Universidad Nacional de Loja. , Ecuador, para recoger el título de diseñador estructural.

**Objetivo:** reconocer las culpas básicas más ampliamente reconocidas en el alojamiento de bajos salarios ubicado en los suburbios de la ciudad de Loja, influenciado por el invierno de 2012 para el estudio y la evaluación.

**Metodología:** la configuración de exploración no fue exploratoria: a la luz del hecho de que el aprendizaje sobre las culpas auxiliares en las casas se utiliza para dar a conocer su prueba distintiva y su impacto en el plan básico de las casas, de forma expresiva ya que el científico recopila la información como ocurren de verdad y además representa la conducta de la estructura en relación con las deficiencias.

**Fin:** se hace referencia a las patologías más reconocidas identificadas debido a la investigación de 61 hogares influenciados por el invierno de 2012; daños

iniciados por asentamientos separados por 70.49%; daños causados por deformidades en la estructura de la residencia reflejada en su enemigo del sitio especializado 18.03%, daños causados por causas antropogénicas (caso de brotes) 1.64%; y por debilitamiento en alojamiento, brechas y decepciones de mantenimiento y protección 9.84%.

**Significativo:** Guarnizo en su examen, y con los resultados obtenidos pudo decidir los daños iniciados por los asentamientos separados en un 70.49%; daños causados por deformidades en la estructura de la residencia reflejada en su enemigo del sitio especializado 18.03%, daños causados por causas antropogénicas (caso de brotes) 1.64%; y por deterioro en alojamiento, grietas y desilusiones de mantenimiento y conservación 9.84%.

Monroy, (2014), en la teoría "Patologías en estructuras de concretos armados aplicadas a la marquesina del Parque Saval", para establecer el título de arquitecto estructural en obras comunes, exhibido en la Universidad Austral de Chile.

**Objetivo:** reconocer y analizar las patologías potenciales en una estructura de concreto reforzada, situada en el Parque Saval en la ciudad de Valdivia. Cuando se haya distinguido la patología, continúe proporcionando los arreglos más adecuados para su corrección o mejora.

**Metodología:** Aplicada, no experimental, cuantitativa, descriptiva.

**Fin:** El desarrollo del frente de carbonatación (profundidad 1,5 cm) se crea desde la superficie descubierta hacia el interior del cemento armado. La estructura presenta patologías en alrededor del 20% de su totalidad, por regla general, introduce una condición de conservación satisfactoria para los fines de reconstrucción. La estructura en sí misma solo necesita reparaciones menores, con la excepción de algunos territorios particulares donde existe una erosión limitada, que ha generado cargas internas que están causando roturas. Estas patologías actuales deben fijarse con alquitranes epóxicos o morteros auxiliares del tipo Sika; de todos modos, la oxidación confinada debe tratarse con el corte del concreto para una limpieza consecuente mediante

métodos de sifón de arena y luego aplicar una película defensiva a las fortificaciones para Es posterior a la cementación. Para las columnas con una resistencia excepcionalmente baja, puede seleccionar algún tipo de soporte dependiendo del grado de oxidación, en caso de que sea más prominente que el 25%, se sugiere la sustitución de las fortificaciones. El arreglo propuesto es razonable, ya que expulsaríamos su propia carga de la estructura, lo que garantizaría menos peso en los ejes y pilares de la estructura.

**Significativo:** en esta propuesta, el científico que depende de los resultados adquiridos en patologías en una estructura de concreto reforzada aplicada a la marquesina del Parque Saval, descubrió que la estructura podría estar en mejores condiciones con un apoyo insignificante, con un consumo que ha generado cepas interiores.

### **1.3 Teorías relacionadas al tema**

#### **1.3.1. Técnicas de reparación de fisuras**

"Desde la perspectiva de la resistencia, la primera debilitamiento puede soportar deficiencias menores; es la situación de erosión debido a una ruptura o un hogar de piedra. En el momento en que el daño afecta la seguridad de la estructura, requiere una rápida consideración y solución, por lo que El problema es conocido y al decidir las causas y su impacto, es importante arreglar y caracterizar las fallas y luego seleccionar el sistema y arreglar los métodos que se relacionan ". (Instituto Chileno de Cemento y Concreto, 2013, página 7).

"Los sistemas de corrección de brechas, por ejemplo, la infusión de grietas y roturas con gomas epoxídicas, esperan recuperar el monolitismo de las estructuras, debido a las propiedades de unión y resistencia de estos materiales; las infusiones son pertinentes a las fracturas sin desarrollo. Es constantemente importante verificar la entrada genuina del campo con la extracción del centro ", (Samillán, 2016, página 32).



"Cuando se hayan completado las investigaciones iniciales sobre el inicio y los posibles resultados del daño en una estructura, el sistema de arreglos más suficiente debería resolverse considerando los componentes, por ejemplo, competencia y bienestar, materiales y equipo vital, gastos y estados específicos de el trabajo (temperatura, condiciones ecológicas, fechas de vencimiento, etc.), "(Castillo, 2014, p.129).

"El uso de las técnicas de reparación de fisuras, como el caso de la fisuración del hormigón que proviene de múltiples causas; se debe tener en cuenta para su selección y aplicación, la resistencia a la tracción que confieren al mortero, así como su finura, a su superficie específica (má o menos el doble de la de los cementos corrientes), la adherencia que confieren al norte sobre su soporte", (Valery, 2014, p. 331)

"Las grietas en el cemento armado son inevitables porque se presentan cuando su rigidez supera el 10% de la calidad compresiva ( $f't = 0.1 f'c$ ), esto se debe a las cargas de administración que hacen que la inclinación o la contorsión de la "Área transversal y para impactos de temperatura, la extracción de concreto o diferentes deformaciones forzadas en los componentes con limitaciones en las reubicaciones". (Ottazzi 2004, p.28).

- **Grietas en componentes concretos.**- "Las grietas en cemento armado son inevitables debido a que se muestran cuando su elasticidad supera el 10% de la calidad de compresión ( $f't = 0.1 f'c$ ), debido a las pilas de administración que Por motivos de inclinación o contorsión del área transversal y de los impactos de temperatura, la extracción de concreto o diferentes distorsiones forzadas en los componentes con confinamientos en las extracciones.



Como parte del cálculo estructural, las grietas y fisuras se encuentran en los estados límites de servicio, son aquellos estados que no conllevan al colapso, pero si afectan al funcionamiento bajo la acción de cargas de servicio. Pueden afectar la estética de la estructura, pero a su vez también pueden indicar fallas estructurales significativas", (Ottazzi 2004).

**- Causas de la fisuración.**- "Las macrofisuras y las microfisuras se identifican frecuentemente con problemas de fuerza, ya que fomentan el paso de sustancias destructivas que se suman a un proceso de erosión en la fortificación con acero y daños generales en concretos que pueden disminuir enormemente la valiosa existencia de la estructura", (Rodríguez 2008 , Sánchez 2001).

"Su importancia se basa en el tipo de estructura donde se inscribe la apariencia y su idea; la corrección de las grietas será correcta si se conocen las causas y si la técnica de corrección elegida es adecuada según lo indicado por sus causas, generalmente la corrección sería desperdicio "(Rodríguez 2008, Sánchez 2001).

"En las nuevas estructuras, entre las razones generales para la división se encuentra la abundancia de agua en el concreto, que carece de curado, acero deficiente y área pobre del equivalente. Considerando la división no básica como la que ocurre debido a la contracción plástica y el asentamiento plástico;

la primera Ocurre durante los principales tramos largos de configuración y el segundo desde el arreglo hasta la solidificación, individualmente ", (Rodríguez 2008, Sánchez 2001).

Las siguientes son algunas de las razones básicas de la grieta (Rodríguez 2008, Sánchez 2001, Trub 1977, Joisel et al 1981, Elguero 2004):

**"La fisura por retracción plástica** ocurre durante el fraguado, cuando el concreto es propenso a las tensiones producidas por una rápida pérdida de agua superficial al desaparecer (la disipación es más notable que la velocidad del agua de exudación), identificada con la adherencia relativa, la velocidad del Brisa, medio que lo abarca; es la visita en coladas de concretos en ambientes cálidos, secos y ventosos. Esta desaparición provoca compresiones superficiales que crean increíbles esfuerzos internos, en una fase en la que, a pesar de todo, no logra la suficiente protección contra las cepas para ayudarlos. por lo que se separa "(Rodríguez 2008, Sánchez 2001).

"Estas brechas se representan al aparecer en reuniones y tener un aspecto comparativo con la piel de cocodrilo y que no alcanzan profundidades extraordinarias. Sin embargo, pueden ser la sección de sustancias destructivas que terminan influyendo en la exposición y la solidez de la estructura. Ocurre en componentes poco profundos y de poco grosor, antes de una medición levantada en enlace, más prominente será la extracción de plástico. Como medida de seguridad, se sugiere y fija una gran solución en caso de aparición "(Rodríguez 2008).



***“Fisuración por asentamiento plástico***, sucede cuando el concreto se ha colocado y compactado, los concretos de la mezcla en general se asientan mediante la distinción de cargas explícitas, este procedimiento es constante hasta que el concreto se solidifica (Sánchez 2001). En caso de que la mezcla esté confinada para asentarse uniformemente, por el soporte o algún componente insertado, las roturas tienen forma. Para contrarrestar los asentamientos diferenciales, deben darse intervalos de tiempo entre cada capa de componentes de escape como lo indica el ACI 309.2R y darle una vibración suficiente "(Rodríguez 2008, Sánchez 2001).

"En las estructuras existentes, las razones más ampliamente reconocidas para las divisiones son la expansión en las cargas de administración, tanto la carga viva como la carga muerta y / o las cargas de temblor sísmico; el compuesto causa, por ejemplo, la respuesta total de la base soluble, la erosión en la capa protectora; Causas, variedades cálidas según lo indicado por la temporada en el año, limitaciones externas, incendios entre otros ", (Rodríguez 2008, Sánchez 2001).



**“Fisuración por retracción en el secado,** El cemento armado se contrae por la pérdida continua de agua en el pegamento de unión cuando el concreto se solidifica. El encogimiento se divide en el inicio del secado si el encogimiento se limita de forma remota, por un componente limítrofe o por el suelo "(Trub, 1977).

"Estas brechas se describen introduciendo por separado y en los rodamientos caracterizados, no se ramifican ni convergen, son profundas rupturas de aberturas finas y pueden contrarrestar este tipo de grietas disminuyendo la sustancia acuosa de la mezcla y expandiendo la medida del total y utilizando la extracción articulaciones ", (Trub 1977).



**“Fisuras producidas por cargas externas**, también llamada división auxiliar, para cada componente de la estructura se determinan las cargas (trazable, presión, torsión, cizallamiento y torsión, entre otros) y considerando los factores de seguridad que se completó el plan (dimensionamiento, cantidad de acero, resistencia del concreto y así sucesivamente). Con este plan, la utilización de materiales apropiados y la ejecución satisfactoria del trabajo para obtener una estructura útil y protegida durante su vida útil ", (Trub 1977).

"Como hay algunas deficiencias en alguna parte de las líneas mencionadas anteriormente, los componentes auxiliares podrían verse con cargas imprevistas que se conectaron tediosamente y en un período de tiempo retrasado, causarán rupturas de una profundidad impresionante que aumentarán el tamaño de sus aberturas subyacentes", ( Trub 1977).





#### **1.3.1.1. Procedimientos**

“Es una disciplina que emplea conocimientos de cálculo, mecánica de suelos y rocas, hidráulica y química para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos y otras construcciones relacionadas”, (Castro, 2017, p. 11)

**- Norma.-** "Es un indicador que establece las condiciones básicas que un elemento o administración debe cumplir para cumplir con su uso propuesto, establecido por acuerdo y respaldado por un cuerpo percibido que se establece; para usos normales y reutilizados; estándares, criterios o cualidades para Los ejercicios o sus resultados. Los principios son un instrumento para el movimiento de innovación, incrementan la intensidad de las organizaciones y mejoran y explican el intercambio global "(Alfaro, 2008, p.6). –

**Protocolos.-** "Registro que establece las reglas generales valiosas para guiar las actividades, la metodología y los exámenes del centro de investigación para estructuras con ciertos marcos útiles, no se parece en nada al manual que es una guía que se esfuerza por describir de manera detallada y eficiente el componentes a crear simultáneamente o técnica ". (IC Patricia Díaz Barreiro Directora Dra. Yesid A. Alvarado Vargas Bogotá DC 2014). –

**Hojas técnicas.** - Las hojas especializadas son los informes en los que se caracterizan las medidas, necesidades y estrategias que se deben utilizar y conectar en cada uno de los trabajos elaborados por el desarrollo de las obras, la planificación de los estudios y el montaje de los equipos. En su mayor parte, detallan las determinaciones generales especializadas y difunden, como base, las cosas que acompañan:

- Definición. Donde se describe brevemente a qué cosa del trabajo o estructura se refiere. Por ejemplo: provisión de roca para la posición de una base de filtración o permeación en la cámara de secado de lodo.
- Materiales y dispositivos, utilizados para ejecutar la asignación particular. Por ejemplo: la roca debe estar completamente impecable y ser de grano duro y fuerte, sin influencias contaminantes, sin romperse o dividirse.
- Sistema de ejecución, donde se describe la manera en que se debe ejecutar esta cosa del trabajo.
- Medición, donde se describe con exactitud cómo se realizará la estimación de esto, cuando se ejecute para continuar con la cuota de comparación. Por ejemplo: esta cosa se estimará por metro cúbico de roca colocada adecuadamente.
- Forma de pago, donde es punto por punto cómo se pagará y se comprenderá con precisión en dicho pago. Por ejemplo: se eliminará y completará según la inclinación general del Supervisor del sitio. Los costos serán los establecidos en el acuerdo que se refieren a un pago total por trabajo, materiales, aparatos, equipos y posibilidades.

(Valera, 2013 p. 72)

#### **1.3.1.2. Preservación**

“Es la protección o cuidado, es decir poner a cubierto de algún daño o peligro”,  
(RAE)



- **Supervisión.-** "Los clientes o propietarios de las empresas no son, en su mayor parte, profesionales en empresas de desarrollo, por lo que generalmente son dirigidos a la tarea por una organización de gestión o expertos responsables de regular la correcta ejecución del trabajo del trabajador temporal, según lo indica el Documento especializado. Expuesto por los originadores ", (Alfaro, 2008, p.7). –

**Control.-** "En esta etapa, la idea de valor en las empresas se situó en la fabricación a gran escala, lo que se buscó fue un artículo de calidad, sin embargo, sin intercederse en el procedimiento de generación, por esta razón se utilizó la revisión. Esta técnica comprendía aislando los artículos dignos de aquellos que no son adecuados para el final del procedimiento de generación. La obligación con respecto a la naturaleza de los artículos se designó legítimamente a la división de generación de la organización. Debido a la expansión en curso debido a los acuerdos con los clientes, las oficinas de generación de la organización se inclinaron hacia atrás para transmitir los elementos dentro de la fecha de vencimiento del conjunto, dejando de lado la preocupación por la calidad. El cambio ocurrió durante los años 20 y 40 del único siglo restante, la innovación moderna cambió rápidamente. El control de calidad se organizó en ese momento, Con él, la oficina de Ingeniería de Inspección, responsable de atender los problemas creados por las imperfecciones de calidad de los artículos. y la falta de coordinación de las divisiones de la organización ", (Alfaro, 2008, p .9).

- **Evaluación.-** “la evaluación de un proyecto comprende las fases de tener evaluar el proyecto, un análisis de mercado, el estudio técnico, la ingeniería del proyecto, los aspectos económicos, así como los indicadores de rentabilidad”, (Quevedo, 2017, p. 12).

### **1.3.2. Resistencia en el concreto armado**

"La resistencia del cemento a la presión es una propiedad física principal y se utiliza con la mayor frecuencia posible en las estimaciones del plan de extensiones, estructuras y diferentes estructuras. El cemento de gran utilidad tiene una calidad de compresión en algún lugar dentro del rango de 210 y 350

kg / Un cemento de alta calidad tiene una calidad de compresión de al menos 420 kg / cm cuadrado. La presión de resistencia se puede utilizar como una lista de la protección contra la torsión, una vez entre ellas la conexión exacta para los materiales y el tamaño de la se ha establecido el componente al que se hace referencia. La calidad de flexión, también llamada módulo de rotura, para un concreto de peso ordinario se aproxima regularmente de 1,99 a 2,65 veces la estimación de la base cuadrada de la calidad de compresión ", (Alexander, 1988)



"El concreto debe, casi con toda seguridad, oponerse al clima, a la actividad de los artículos de mezcla y al desgaste, que estarán expuestos a la administración. La calidad compresiva es la mayor resistencia estimada de un ejemplo de cemento o mortero para la carga central" (Morales, 2016, p .83).

"La resistencia es la capacidad de absorber el uso de los poderes de presión, corte, tracción y flexión. Por lo general, se estima mediante métodos para la resistencia en presión, para lo cual necesita prácticas con forma de tubo o observadores cúbicos de tamaño razonable al engranaje del papel. , que se pinchan o se cortan de un ejemplo suficientemente grande ", (Pasquel, 1998)

"El concreto se conforma básicamente mediante la fusión del enlace portland (indicador de sombreado y cualidades auxiliares de la superficie), con arena, piedra aplastada, agua y cualquier sustancia agregada (fluidificante y superfluidificante), como lo indica la Sociedad Americana para Pruebas y Materiales Estándar. , ASTM C125 y 116R Comité del American Concrete Institute (ACI), que modifican al menos una propiedad. En examen con otros materiales de diseño, por ejemplo, la producción de acero, plástico y loza, la microestructura del cemento no es una propiedad estática. La razón es que dos de las tres partes de la microestructura: el pegamento concreto y la zona de progreso interfacial entre el pegamento total y el adhesivo cambian después de algún tiempo. La verdad es que la palabra de concreto se origina en la expresión latina concretus, que pretende Para desarrollar ", (Metha y Monteiro 2013). "Las actividades naturales en las estructuras de concretos se identifican con la tierra donde se encuentra el desarrollo y la conexión con la condición que abarca. Cuando se muestran patologías, es prudente poner las estructuras en reconocimiento para actuar antes de que la enfermedad continúe con su desarrollo. procedimiento que puede llevar a la estructura al estado más amplio posible. Dependiendo de la presentación a la tierra, algunos arreglos se infiltran desde la superficie al concreto y, de vez en cuando, rompen los elementos de hidratación del enlace, lo que provoca una expansión en la porosidad que disminuye la calidad y robustez del concreto; por otro lado, cuando los elementos de comunicación se recristalizan en huecos y microfisuras, puede mejorar la calidad y la solidez del material "(Trub, 1977).

"El cemento armado se ha convertido en el material más utilizado en el área de desarrollo, la calidad de compresión que ofrece se basa en el volumen de elementos de hidratación de enlace que se mantienen enmarcar durante bastante tiempo, lo que produce una mejora progresiva de La calidad unida a la gran mecánica Las propiedades del acero lo convierten en el material compuesto perfecto para aplicaciones auxiliares. Las explicaciones detrás de su amplio uso en estructuras son muchas: tiene una larga vida de

administración, la calidad del concreto aumenta con el tiempo, es impermeable al impacto del agua y el fuego; Se puede utilizar muy bien en una amplia variedad de formas con la utilización de un encofrado satisfactorio, otorga monolitismo a las estructuras, lo que hace que sea posible oponerse de manera efectiva a la brisa paralela o las pilas de temblores; su increíble naturaleza y masa mantienen una distancia estratégica desde Problemas debido a la vibración en las estructuras y debido a su extraordinario peso, el impacto de las variedades. de la carga viva no se nota "(Harmsen 2005).

## **Propiedades físicas del cemento**

### **1. Fraguado y endurecido**

Ingeniería estructural (2010) aclaró que la configuración es la pérdida de versatilidad soportada por el pegamento de unión. El ritmo de configuración está restringido por las pautas que construyen un período de tiempo, a partir del masaje, dentro del cual deben ocurrir el inicio y el final de la configuración.

**Inicio del fraguado:** se prescribe que una vez que la configuración haya comenzado, el concreto debe estar completamente puesto y no debe moverse de su lugar, ya que las divisiones comenzarán.

**Fin del fraguado:** cuando la aguja no deja manchas en el exterior del pegamento. Configuración falsa o solidificación inoportuna: esto se muestra mediante una rápida solidificación del concreto poco tiempo después de la mezcla. Esta es la consecuencia de la desecación del yeso incluido durante el procedimiento de granulación, como regla general desaparecerá con la mezcla adicional. En el caso de que sea una consecuencia de la asociación de la sustancia con el enlace agregado, es posible que se requiera agua y mezcla adicionales para aliviar el problema. Dividido por la compactación. - Esta configuración por compactación, no tiene impacto en las propiedades del enlace para crear el concreto.

## **2. finura**

Ingeniería civil (2010). Una alta finura soporta la rápida hidratación del hormigón y, al mismo tiempo, admite una rápida edad de calor.

Tiene un impacto inequívoco en la velocidad de las respuestas compuestas que se producen durante la configuración y el inicio de esto.

En el caso de que el enlace tenga una finura extrema, su retirada y el calor de la hidratación sean excepcionalmente altos, resultará ser cada vez más impotente para resistir y disminuirá su protección de las aguas contundentes, lo que, cuando se dice todo, es excepcionalmente destructivo.

## **3. La resistencia mecánica.**

Ingeniería estructural (2010) expresó que la velocidad de solidificación de la unión depende de la sustancia y las propiedades físicas del concreto en sí mismo y de las condiciones de restauración, por ejemplo, la temperatura y la humedad.

## **4. Desarrollo**

Ingeniería civil (2010) sostuvo que la abundancia de cal libre o magnesia en enlace provoca la extensión y el deterioro del cemento hecho con ese concreto. A causa de la cal libre, es debido a las partículas de esto que no tienen la oportunidad de unirse con diferentes segmentos y esa expansión en volumen hasta que detonan.

## **5. Fluidez**

La ingeniería estructural (2010) reveló que la facilidad es una proporción de la consistencia del cemento de hormigón comunicada hasta expandir el ancho de un ejemplo con forma de medio cono, luego de agitar un número determinado de veces.

## **Caracterización del cemento.**

En este momento hay 5 tipos de hormigón, cada uno destinado a empleos explícitos.

### **1. Cemento Portland Tipo I.**

Pacasmayo (2016) notó que el concreto tipo I es un enlace generalmente utilizado en el desarrollo, que se utiliza en trabajos que no requieren propiedades extraordinarias. El concreto portland tipo I se produce mediante la trituración conjunta del clinker tipo I y el yeso, que proporcionan una calidad de inicio más notable y tiempos de fraguado más cortos.

#### **Propiedades:**

- Mayor resistencia inicial.
- Menos ocasiones de ambientación.

#### **Aplicaciones:**

- Trabajos de hormigón macizo y armado.
- Estructuras que requieren desmonte rápido.
- Hormigón en clima frío.
- Artículos prefabricados.
- Pisos y establecimientos.

### **2. Cemento Portland tipo V**

Pacasmayo (2016) aclaró que el enlace Portland Tipo V es un concreto con alta resistencia de sulfato, perfecto para trabajos que se presentan para dañar el sulfato. Este concreto se fabrica mediante la granulación conjunta de clinker tipo V (con una sustancia baja de aluminato tricálcico <5%) y yeso.

**Propiedades:**

- Alta protección contra los sulfatos.

**Aplicaciones**

- Ideal para trozos, tuberías y ejes concretos en contacto con suelos o aguas con alto contenido de sulfato.
- Para cualquier estructura de concreto que requiera alta protección contra los sulfatos.

**3. Cemento Portland MS.**

Pacasmayo (2016) expresó que el enlace Fortimax 3 es un concreto de protección moderada de los sulfatos (segmento MS), para dirigir el calor de hidratación (segmento MH). Además tiene una alta protección contra los cloruros, que consumen estructuras de acero.

**Propiedades:**

- Operación moderada de sulfato.
- Alta protección contra los cloruros.
- Resistente al agua de mar.
- Calor moderado de hidratación.

**Aplicaciones:**

- Hormigón con presentación moderada a sulfatos.

- Estructuras en contacto con situaciones salinas húmedas y suelos.
- Estructuras en condiciones marinas.
- obras portuarias
- Hormigón en clima cálido.
- Estructuras de concretos masivas.
- Hormigón compactado con rodillo.
- Trabajos en condiciones con la proximidad de cloruros.
- Pavimentos y secciones.

#### **4. Cemento Portland Extraforte.**

Pacasmayo (2016) observó que Extraforte ICo bond es un concreto de utilidad universal prescrito para segmentos, pilares, piezas, establecimientos y diferentes obras que no se encuentran en condiciones de sal. Este enlace contiene incrementos únicos elegidos y planificados que proporcionan una gran resistencia por presión, mejor flexibilidad y moderado calor de hidratación.

#### **Propiedades**

- Calor moderado de la hidratación.
- Mejor utilidad.



## **Aplicaciones**

- Hormigones y trabajos concretos armados cuando todo está dicho.
- Morteros cuando todo está dicho en hecho.
- Pisos y establecimientos.
- Estructuras de concretos masivas.

## **5. Cemento Portland Extradurable**

Pacasmayo (2016) expresó que el enlace es un concreto con alta protección contra sulfatos y baja reactividad con totales de base solubles receptivos, por lo que es perfecto para trabajos que requieren una protección extraordinaria contra sulfatos, agua de mar y este tipo de totales. El concreto extradurable se fabrica mediante el golpeo conjunto del clinker HS (con una sustancia de aluminato tricálcico bajo) y los incrementos dinámicos que dan a la élite.

### **Propiedades:**

- Alta protección contra los sulfatos.
- Baja reactividad con totales receptivos antiácidos.
- Alta protección contra el agua del océano.
- Resistente a medios corrosivos suaves ( $\text{pH} > 4$ )
- Calor moderado de hidratación.

## **Aplicaciones**

- Trabajos en serie introducción a los sulfatos.
- Obras sanitarias.
- Trabaja con la proximidad de totales responsivos.
- Obras hidráulicas, canales y alcantarillado.
- Pavimentos y secciones.
- Estructuras en condiciones marinas.
- obras portuarias
- Plantas industriales y mineras.
- canales de tormenta
- Estructuras de concretos masivas.
- Hormigón compactado con rodillo.

### **1.3.2.1. Calidad del concreto**

"La naturaleza del cemento es el control de calidad para la disposición de las actividades y opciones que se toman, ya sea para cumplir con los detalles o para confirmar que se han cumplido. El concreto cercano es un material sujeto al impacto de varios factores, por ejemplo, los atributos y la variabilidad de cada una de sus partes (enlace, totales, agua, incrementos de minerales y sustancias sintéticas agregadas); las innovaciones para dosificar, mezclar, mover, verter y aliviar, por último, las variedades innatas en la preparación y

el tratamiento de Ejemplos y técnicas de prueba. En el control de la mezcla de concreto crujiente, se muestran algunas pruebas significativas, por ejemplo, la consistencia, la masa volumétrica, la sustancia de aire y las ocasiones de introducción y última configuración "(Jiménez, 2016, p.37).



**- Resistencia a la compresión.-** Según la NTP 339.034 (2008):

*Método de ensayo normalizado para la determinación de la resistencia a la compresión del concreto, en muestras cilíndricas.*



Las consecuencias de las pruebas de resistencia a la compresión se usan principalmente para verificar que la mezcla del concreto proporcionado cumple con los requisitos previos de la resistencia predeterminada ( $f'_c$ ) en la definición de la empresa.

Asimismo, se puede utilizar para fines de control de calidad, reconocimiento concreto o para medir la resistencia en componentes auxiliares que permiten caracterizar la programación de las formas de desarrollo que se acompañan en la ejecución de un trabajo (evacuación de encofrados, swaggers, etc.).

Según la norma ASTM C39 y NTP 339.034, los ejemplos de prueba deben probarse cuando sea razonable luego de ser expulsados de la condición de restauración, es decir, se probarán en condiciones húmedas externas y secas.

La calidad a la presión se puede caracterizar como la mayor resistencia estimada de un ejemplo concreto en la carga del cubo. Generalmente se comunica en kilogramos por centímetro cuadrado ( $\text{kg} / \text{cm}^2$ ) a una edad de 28 días y se asigna por la imagen  $f'_c$ .

**Tabla N° 1. Principales fuentes de variación de la resistencia a la compresión.**

Debido a variaciones en las propiedades del concreto	Debido a deficiencias en los métodos de prueba
1) Cambios en la relación agua/cemento. a) Control deficiente de la cantidad de agua. b) Variación excesiva de humedad en los agregados. c) Agua adicional al pie de obra. 2) Variación en los requerimientos de agua de mezcla. a) Gradación de los agregado, absorción y forma. b) Contenido de aire. c) Tiempo de suministro y temperatura.	1) Procedimientos de muestreo inadecuados. 2) Dispersiones debidas a las formas de preparación manipuleo y curado de probetas de prueba. 3) Mala calidad de los moldes para probetas de prueba. 4) Defectos de curado: a) Variaciones de temperatura. b) Humedad variable. c) Demoras en el transporte de las probetas al laboratorio. 5) Procedimientos de ensayo deficientes.

*Fuente: N.T.P 339.034 (2008).*

**- Relación agua-cemento.-** Según la NTP 339.088 (2014):

Requisitos de calidad del agua para el cemento.

#### Amasado

En el concreto, se concede toda el agua potable y las que se utilizan generalmente, a pesar de que en realidad no es útil para el concreto el agua que es útil para beber.

#### Curado

El curado es el procedimiento mediante el cual tratamos de mantener el concreto empapado hasta que los espacios de concreto nuevo, inicialmente cargados con agua, sean suplantados por los resultados de la hidratación de la unión.

Muy bien puede ser agua consumible, es decir, que debido a su mezcla y atributos físicos es útil para la utilización humana o que cumple con las necesidades de calidad acumuladas en NPT 339. 088.

El agua utilizada para manipular y reparar el concreto será de propiedades No debe contener sustancias que puedan generar impactos ominosos en:

Colores inválidos, claros, libres de almidones (azúcares), ácidos, bases solubles, materiales naturales, aceites, fraguado, calidad, resistencia, apariencia del cemento.

El agua utilizada en la preparación y el curado del concreto estará de acuerdo con las necesidades del Estándar NTP 334.088 y, idealmente, será consumible.

**Tabla N° 2. Límites permisibles para agua de mezcla y de curado**

Descripción	Límite permisible
Concretos en suspensión	5,000 p.p.m. máximo
Materia orgánica	3,000 p.p.m. máximo
Alcalinidad (NaHCO <sub>3</sub> )	1,000 p.p.m. máximo
Sulfato (Ión SO <sub>4</sub> )	600 p.p.m. máximo
Cloruros (Ión Cl <sup>-</sup> )	1,000 p.p.m. máximo
PH	5 a 8

*Fuente: N.T.P. 339.035 (2008).*

**- Aire incorporado.-** "Uno de los avances extraordinarios en la innovación de concreto fue la mejora del cemento con aire incluido (fusionado) a mediados de los años 30. Hoy en día, se sugiere la consolidación del aire para prácticamente todos los concretos, principalmente para mejorar la resistencia al descongelamiento del cemento presentado. Para el agua y los descongeladores. En cualquier caso, la incorporación de aire tiene diferentes ventajas para el concreto crujiente y el cemento solidificado.

El concreto con aire incluido se entrega con la utilización de un enlace con inclusor (incorporador) de aire o con la expansión de la sustancia agregada que incorpora aire durante la mezcla. La sustancia agregada que transporta el aire asienta las bolsas de aire enmarcadas durante el proceso de mezcla, reproduce el fusible de las bolsas de aire de diferentes tamaños con la disminución de la tensión superficial del agua de mezcla, evita la mezcla de

las bolsas de aire y agarra las bolsas de aire En el enlace y en las partículas totales.

Las bolsas de aire incluían el disgusto por los huecos de aire capturados (aire impedido), que ocurren en todos los cementos debido a la mezcla, el cuidado y la situación (lanzamiento) y que dependen en gran parte de los atributos de los totales. Las bolsas de aire unidas a propósito son increíblemente pequeñas, con una medida en algún lugar en el rango de 10 y 1000  $\mu\text{m}$ , mientras que los huecos atrapados en el cemento ordinario son generalmente más notables que 1000  $\mu\text{m}$  (1 mm). La mayoría de los huecos de aire incluidos son de 10 a 100  $\mu\text{m}$  de ancho.

El cemento sin aire incluido con un tamaño total máximo de 25 mm (1 pulg.) Tiene una sustancia de aire de aproximadamente 11/2%. Una mezcla similar con aire incluido necesita una sustancia de aire del 6% (contando vacíos "atrapados" más grandes y más pequeños "trabajados en" vacíos) para soportar condiciones de introducción de paradas extremas. "(civilgeeks, 2014)

**1.3.2.2. Endurecimiento.-** “Es la pérdida de plasticidad del concreto, producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos con los óxidos metálicos presentes”, (Sánchez, 2012, p. 81).

**- Impermeabilidad.-** El cemento resistente al agua o al agua es un cemento de alta calidad. En México no hay normas y reglas particulares identificadas con concreto a prueba de agua y tanques blancos. En este sentido, las reglas que los acompañan dependen de normas y mandatos de calidad europea demostrada.

La impermeabilidad del cemento es la capacidad de un material para oponerse a la sección de líquidos; En sí mismo, es la capacidad para evitar la entrada de agua dentro de las oficinas. El reconocimiento de las estructuras impermeables no es solo un imperativo para salvaguardar las estructuras del

consumo de agua, sino también, y particularmente, para disminuir la sección de especialistas que corrompen el concreto y de esta manera extrae la valiosa existencia de la estructura. La sección de agua es un vehículo potencial de partículas enérgicas en los poros de la red de enlace y la entrada de gas, por ejemplo, el dióxido de carbono y el oxígeno se encuentran entre los principales impulsores que conducen a la corrupción de las estructuras en el cemento; En consecuencia, es esencial caracterizar cuáles son los sistemas normales de los vehículos y la energía de las eventos de degradación.

Dentro del concreto, los componentes que lo acompañan se pueden distinguir:

- Difusión
- Penetración
- Ingestión capilar;
- Vehículo electroforético.

Todos los componentes del vehículo mencionados anteriormente se identifican con la proximidad y la estructura de los poros presentes en el concreto. En cuanto a, es imperativo reconocer y representar los tipos comunes de porosidad y presentar los atributos extraordinarios. La porosidad se puede separar dependiendo de su tamaño. La Unión Internacional de la IUPAC de Química Pura y Aplicada los organiza de la siguiente manera:

- microporos:  $d < 2 \text{ nm}$
- mesoporos:  $2 < d < 50 \text{ nm}$
- macroporos:  $d > 50 \text{ nm}$ .



En la impermeabilidad del concreto, deben reconocerse los poros del gel, poros estrechos, macroporos, roturas y bolsas de aire a gran escala. Los poros del tamaño nanométrico (1-10 nm) son conocidos por los microporos del gel que comprenden la porosidad presente en el gel C-S-H.

El gel coloidal habla del segmento fundamental de cemento de unión y está a cargo de la calidad y su microestructura. Los poros de gel de escala más pequeña representan aproximadamente el 28% del volumen del gel, pero esto es completamente irrelevante para la calidad mecánica y la solidez del concreto. Los poros finos son comúnmente debidos a mesoporos, que tienen una distancia de largo a largo contenida en algún lugar en el rango de 10 y 50 nm, pero por no ir tan lejos pueden estar entre 300-500 nm y, en este sentido, se les llama macroporos.

**- Durabilidad.-** “Según la ACI 201, La solidez del cemento portland bond de agua se caracteriza por su capacidad para oponerse a la actividad del clima (perdurable, desmoronamiento), asaltos a sustancias, puntos raspados o algún otro procedimiento de deterioro durante su ciclo de vida. Al final del día, un cemento resistente debe mantener su forma, calidad y propiedades de administración únicas al ser presentado a su condición planificada.

Es obvio que una estructura debe mantener condiciones de administración satisfactorias, por lo que, desde el plan de tiempo del plan, debe planificarse y construirse de manera apropiada, utilizando los materiales adecuados. Un estudio punto por punto es básico durante la fase del plan de las cargas de seguimiento de la estructura y las condiciones a las que se descubrirá, incluida la desintegración, la actividad ecológica, el asalto sintético y cada uno de los procedimientos que conducen al debilitamiento. eso podría influir en la capa de concreto y / o defensiva ", (Metha y Monteiro 2013)." Con el fin de obtener estructuras de concretos, el movimiento debe realizarse durante las diversas reuniones de procedimientos incorporados en cualquier empresa "(Lledó 2013).

- **Tiempo.-** Baud, (1984), "Cuando el agua ha interactuado con el enlace, el concreto comienza a solidificarse progresivamente hasta que pasa del estado plástico al estado de inflexión, en ese punto se dice que el concreto se ha establecido ". . Una altura en la temperatura de restauración acelera las respuestas sintéticas de la hidratación, expandiendo la calidad temprana del concreto, sin impactos inversos en la resistencia consiguiente; sea como sea, una temperatura más alta durante la situación y el fraguado, a pesar de que construye la resistencia a una edad temprana, puede influir de manera antagónica en la resistencia luego de aproximadamente 7 días, debido a la forma en que una hidratación de inicio rápido parece moldear los resultados de una estructura física más desafortunada, probablemente cada vez más permeable.

La presentación al aire concreto, debido a la pérdida de humedad, evita la hidratación total del concreto y, en este sentido, disminuirá la última resistencia. La tasa de fuerza de secado se basa en la masa de concreto con respecto a la zona de la superficie descubierta, al igual que la humedad circundante.

Cuanto más extendido es el arreglo, más prominente o menor es el nivel de resistencia que recibe el concreto. En el caso de que el concreto se forme y se mantenga a una temperatura constante, cuanto más alta sea, la resistencia será más notable hasta edades cercanas a los 28 días; a edades más altas, las protecciones no cambian aparentemente, pero a temperaturas más altas, la resistencia será menor. Para una edad de 28 días, tomando como base una temperatura de 23°C, a una temperatura de 10°C la resistencia es un 18% menor y a 35°C un 10% mayor. Lo anterior es válido hasta una temperatura máxima cercana a 50°C, pues de ahí en adelante los resultados se invierten", (p. 67)

### **1.3.2.3. Compactación del concreto**

"La actividad o unión del cemento es la tarea por métodos para densificar la masa, aún delicada, reduciendo a la base la cantidad de vacíos. Estos orificios en la masa se originan por algunas causas, de las cuales las dos los más

significativos son el aire capturado y las vacuolas creadas por la disipación de parte del agua de mezcla "(Baltodano, 2018, p.64).

La compactación o combinación de cemento es la tarea por métodos para los cuales implica densificar la masa, aún delicada, disminuyendo a la base la cantidad de vacíos. Estos vacíos en el bateador se originan por algunas causas, de las cuales las más significativas son el aire capturado y las vacuolas creadas por la desaparición de parte del agua de la mezcla.

Una vez que el concreto se ha mezclado, movido y fundido, contienen aire atrapado como vacíos. El objetivo de la compactación es eliminar todo lo que pueda esperarse de este molesto aire; lo perfecto es reducirlo a menos del 1%, (obviamente, esto no tiene ningún efecto significativo cuando hay una consideración consciente del aire, pero para esta situación, el aire es estable y circula uniformemente).

La medida del aire atrapado se identifica con utilidad; El hormigón con 75 mm de recubrimiento concreto contiene aproximadamente un 5% de aire; Mientras que el hormigón con 25 mm de inclinación contiene alrededor del 20%; Esta es la razón por la que el cemento de baja caída requiere más esfuerzo de compactación, ya sea tiempo adicional o un mayor número de atizadores, que el concreto de alta caída.

El aire atrapado es un resultado ineludible del tratamiento de la propia masa de concreto delicada, que, cuando se mezcla, se mueve y se pone, fusiona estos volúmenes de aire en su interior. La desaparición de parte del agua de mezcla se produce a la luz del hecho de que no todos los fragmentos participan en la respuesta con el hormigón. En realidad, esa masa de agua receptiva llega a ser algo más del 25% en peso del concreto. El resto del agua no se consolida artificialmente, sin embargo, satisface las capacidades de grasa favoreciendo la utilidad. Esa abundancia de agua, y el aire atrapado, es lo que intentamos eliminar cuando redujimos el cemento recién fraguado. El agua no sensible que puede permanecer dentro de la masa pasa a la capacidad segura del concreto, y en caso de que se seque, se producen vacíos como bolsas de aire o canales. Estos huecos interiores son, a pesar de los volúmenes sin resistencia mecánica, focos impotentes para la fuerza.

Es imperativo extraer este aire atrapado (vacíos) por las razones que lo acompañan:

1. Los vacíos disminuyen la calidad del cemento. Por cada 1% de aire capturado, la resistencia disminuye en un 5 o 6%, por lo que un concreto con un 3% de vacíos será entre un 15% y un 20% menos seguro de lo que debería ser.
2. Los vacíos incrementan la penetrabilidad que, por lo tanto, disminuye la solidez. En caso de que el concreto no sea mínimo e impermeable, no será impermeable al agua, ni estará listo para soportar fluidos cada vez más fuertes, a pesar de que cualquier superficie descubierta experimentará los efectos negativos de los impactos de perdura e incrementará la probabilidad de que La humedad y el aire logran el acero de apoyo y provocan el consumo.
3. Los vacíos disminuyen el contacto entre las fortificaciones de cemento y acero y otros metales asfixiados; por lo que no se obtendrá el accesorio requerido y el componente armado no será seguro como debería.
4. Los vacíos producen imperfecciones obvias, por ejemplo, picaduras y alveolación en las superficies trabajadas.

El concreto totalmente mínimo será grueso, seguro, resistente e impermeable. El concreto gravemente compactado será frágil, no completamente duro, alveolado y permeable; Al final del día muy insuficiente.

Existen varias técnicas para disminuir esta disposición de agujeros. La elección de cada uno de ellos dependerá de las cualidades del concreto y del tipo de estructura que se está construyendo. Sin embargo, la razón en cada uno de ellos es el equivalente: rellenar los tipos geométricos de los encofrados con una masa gruesa, seguir esa masa equivalente a la superficie longitudinal de todas las barras de metal del soporte y colocarlas en posición vertical. Contacto, sin agujeros hacia adentro, a cada una de las partes del concreto.

Constricción natural o sin restricciones.

El primero establece la auténtica constricción del fraguado, resultado del procedimiento de mezcla de hidratación del concreto y su propiedad natural de disminución de volumen en este estado.

El sistema de este procedimiento es físico-sustancia; Cuando la unión se mezcla con el agua y se obtiene el gel de concreto, se inicia el proceso de hidratación, al igual que la disposición de los poros del gel y los poros finos.

El comercio del agua contenida en los poros del gel y los poros de pelo con el concreto aún no hidratado, se encarga del ajuste en el volumen total de cemento. Esta retirada es irreversible y no se basa en los cambios de humedad que resultan del proceso de hidratación y solidificación.

La retirada sin restricciones depende únicamente del tipo y las cualidades específicas del enlace utilizado, por lo que cada concreto tiene una conducta excepcional en contra de esta evento.

La solicitud de extensión de la torsión unitaria acreditada a la extracción natural se extiende en algún lugar en el rango de 10 y 150 x 10<sup>-6</sup> basándose en el concreto específicamente a pesar del hecho de que normalmente no es más notable que 30 x 10<sup>-6</sup>.

En general, no proporciona una ruptura a la luz del hecho de que las fuerzas de tracción que crea son bajas (de 2 a 8 Kg / cm<sup>2</sup>, aparte de la mayoría de los bonos extraordinarios), y crean en el tiempo que lleva Para finalizar el procedimiento de hidratación absoluta del hormigón, que se termina en gran parte a los 28 días de edad, sin embargo, se procede de manera inconclusa.

Por lo tanto, no es adecuado afirmar que se espera que el factor fundamental para romper el concreto sea la "contracción del producto" o la "contracción del ajuste", ya que se verifica de manera confiable que este evento no causa la división. En el concreto, Dados los estados de reunión institucionalizados de los actuales bonos de Portland, que garantizan una conducta estable en esta perspectiva, los esfuerzos de la base que se crean son efectivamente asimilables por el concreto.

#### Encogimiento por secado

Esta evento es provocada por la pérdida de humedad en el pegamento, contenida en los poros tipo hairl, cuyo impacto es inmaterial en términos terrestres, debido a la actividad de especialistas externos, por ejemplo, la temperatura, el viento y la humedad relativa; Eso adelanta la disipación del agua de ingestión contenida en los poros del gel, que se encarga de la evento de la contracción por secado.

El impacto no es irreversible, ya que la recarga del agua de retención provoca una extensión (hinchazón) y la recuperación incompleta de la extracción.

En el punto en que el concreto está en un estado fresco y la tasa de exudación o muerte (sangrado) no es exactamente la tasa de disipación del agua de la superficie, se produce una constricción extremadamente rápida de secado, que causa la ruptura.

Todos los cementos se irradian en mayor o menor grado, y cuando esta progresión de agua de la mezcla de forma superficial al mismo tiempo renueva el agua superficial que se pierde al secarse, tiene un impacto positivo en el caso de que una estrategia de curado sea, En ese punto aplicado a la superficie. disipación de control

Este impacto específico del encogimiento por secado se denomina encogimiento o encogimiento plástico (Encogimiento plástico) que ocurre cuando la mezcla aún está crujiente y en estado plástico.

La solicitud de tamaño de la unidad de tensión suministrada por la contracción por secado sin control puede ejecutarse en algún lugar en el rango de 400 y  $1100 \times 10^{-6}$ , dependiendo del caso específico.

Dependiendo de esto, las cargas que ocurren pueden diferir entre 100 Kg / cm<sup>2</sup> y 275 Kg / cm<sup>2</sup>, la solicitud de extensión de la carga elástica del cemento es aproximadamente el 10% de la resistencia en la presión, tiende a razonarse que para el típico Los cementos (100 Kg / cm<sup>2</sup> a 350 Kg / cm<sup>2</sup> de resistencia en presión y de la solicitud de 10 Kg / cm<sup>2</sup> a 35 Kg / cm<sup>2</sup> en tractable) los esfuerzos iniciados por el retiro por secado regularmente superan la rigidez.

Por lo tanto, debido a las altas cualidades de la presión dúctil que causa, el encogimiento por secado es comúnmente el factor fundamental de la rotura de concretos.

Esto apunta al final de que si la evento no se comprende de manera impecable y no se toman las medidas adecuadas para controlarla, la división se producirá sin lugar a dudas; y, por lo general, esto es inevitable debido a las presiones que sucederán, las condiciones de configuración del edificio y los atributos de presentación ecológica de las estructuras; el área útil de las juntas debe resolverse para dirigir y gestionar la ruptura.

Sin ninguna proporción de control, la evento se crea con la velocidad con la que el concreto pierde agua, produciendo roturas por la constricción plástica, que solo tienen una profundidad de la solicitud de 1 a 5 cm. La mayor parte del tiempo no lo hace. Influir en la conducta básica.

## **Factores que afectan la contracción por secado en el concreto**

### **a) Características del cemento**

El tipo de enlace, su finura y la sustancia del yeso en el arreglo, impactan en denotar las distinciones en la contracción al secarse entre los diversos hormigones.

Hay reflexiones que demuestran que está más allá del ámbito de la imaginación esperar garantizar que un enlace que cumpla con los requisitos previos de la Guía para una especie de concreto de Portland tendrá una contracción mayor que otro enlace que satisfaga diversas necesidades.

Sea como sea, diferentes especialistas han construido patrones que demuestran que, como regla general, los enlaces Tipo II producen menos constricción que los concretos Tipo I y mucho más bajos que los concretos Tipo III.

De los ángulos referenciados, parece que la finura del enlace es la que tiene menos efecto sobre la inconstancia de la retirada.

### **b) Tipo de Agregado.**

Los atributos de los totales son significativos en cuanto a sus resultados en la extracción de cemento, en el caso de que se considere que la piedra y la arena con el pegamento de hormigón establecen una estructura mixta.

Los totales en el concreto limitan la extracción natural de cemento de unión, por lo que el límite de deformación del equivalente y su unión con el cemento de hormigón son las propiedades físicas que son de importancia clave en la constricción del concreto.

Dependiendo de las cualidades de los totales y su cantidad en el concreto, la compresión será solo una pequeña cantidad de pegamento solo, evaluando una solicitud de grandeza de la cuarta o sexta pieza de la que se le atribuye.



Cuanto más prominente es la naturaleza inflexible del total y su módulo de versatilidad, más notable es la disminución de la contracción en el concreto.

Dado que el módulo de versatilidad se identifica de manera contraria con la porosidad y la asimilación del total, se puede inferir muy bien que los totales más densos con baja ingestión producen cementos con menos encogimiento, el impacto opuesto son totales ligeros y extremadamente permeables.

Entonces, nuevamente, la medida del total en el volumen completo del concreto, al igual que su granulometría, impacta la compresión, ya que los totales con grado irregular merecen una gran cantidad de concreto para lograr una estructura mixta segura, y por lo tanto tienen una prevalencia más notable la retirada como La medida de los incrementos de la pasta. Por implicación, el tamaño más extremo de las partículas de los totales, también influye en la extracción, ya que esto depende de la medida de la mezcla de agua, cuanto más prominente sea el tamaño más grande o el módulo de finura total de los totales, menor será la compresión y la otro camino alrededor.

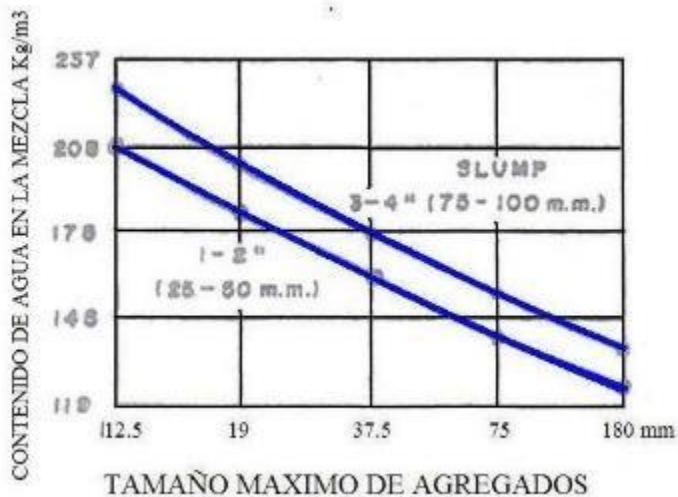
#### **c) Trascendencia del contenido de agua en la mezcla como condicionante de la contracción.**

En (Ref.1.4.4.1) podemos observar el impacto del contenido de agua en el molino en la constricción, en vista de una investigación creada por la Autoridad de Reclamación de EE. UU. (Ref.1.4.4.2), donde Se verifica que la relación sea inmediata y con un mayor contenido de agua, los incrementos de extracción.

Ante la posibilidad de que se recuerde que la medida del agua en la mezcla se encuentra en la capacidad inversa del tamaño más grande del total, y en conexión directa con el asentamiento (Slump) se puede suponer que utilizando el tamaño más grande de total y el asentamiento más pequeño perfecto con las necesidades de utilidad, es concebible para disminuir la contracción por secado.

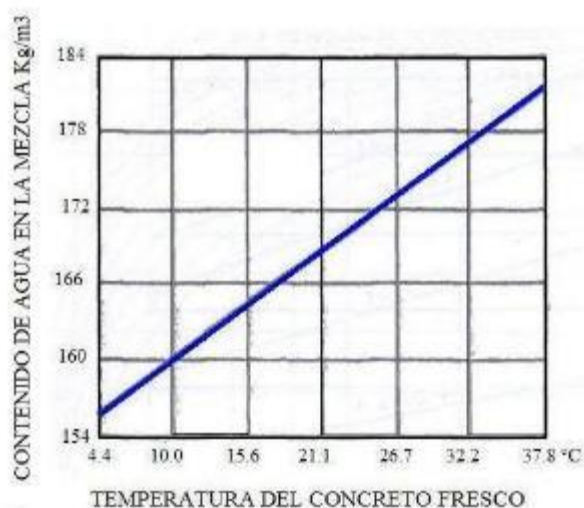


#### Ref.1.4.4.1



#### Ref.1.4.4.2

Otro factor que impacta los requisitos previos del agua en la mezcla es la temperatura del nuevo concreto, dado que, como se ve en (Ref.1.4.4.3), cuanto más alta es la temperatura de la mezcla, más prominente es la medida de agua para un asentamiento estable. En este sentido, la temperatura individual de las partes, al igual que el calor de hidratación del concreto, caracteriza la temperatura de la mezcla y, por lo tanto, su control dependerá de forma indirecta de disminuir la extracción.

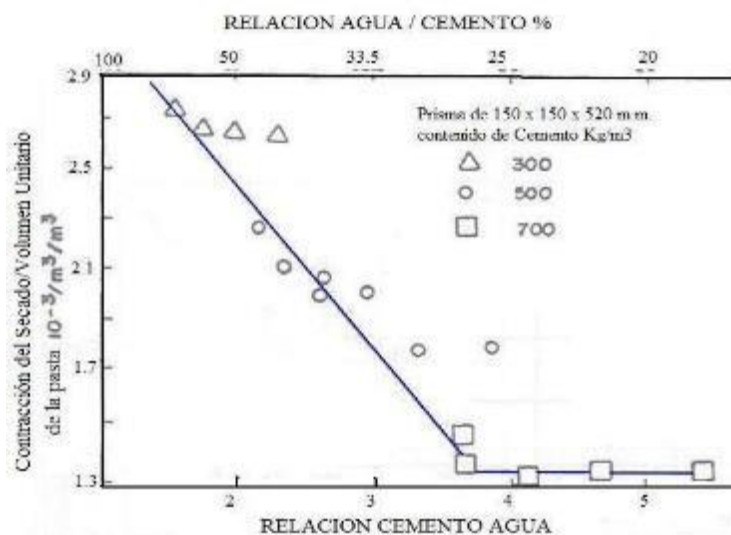


### **Ref.1.4.4.3**

El último punto de vista identificado con la medida del agua y la extracción es la proporción Agua / Cemento, donde el componente abrumador es la convergencia del pegamento. Un concreto con una alta proporción de A / C demuestra una pobre centralización del cemento de concreto y un alto comercio de agua de adsorción en los poros del gel durante el secado, con la expansión en la contracción.

En el caso inverso, el concreto con bajas proporciones de A / C, tiene menor contracción debido al secado.

En la (Ref.1.4.4.4), puede ver los efectos posteriores de un examen que exhibe este impacto, que es autónomo de la medida del enlace.



#### **Ref.1.4.4.4**

#### **d) Influencia de los aditivos en la contracción por secado.**

En general, las sustancias agregadas que se agregan para disminuir el agua de manipulación, en general apoyarán la disminución de la extracción, sin embargo, este impacto no es excepcionalmente claro la mayor parte del tiempo. En cualquier caso, se demuestra que, debido a los superplastificantes, esta disminución es enorme, en una solicitud de grandeza del 30%.

Los incorporadores de aire, a pesar de presentar una estructura de vacíos adicionales en la mezcla, no expanden fundamentalmente la extracción, con consideraciones de aire de hasta el 5%.

Los agentes de aceleración causan una expansión en la contracción al secar que, en general, puede alcanzar hasta la mitad de lo normal, creciendo la mayor parte a una edad temprana (7 días) y disminuyendo con el tiempo. Los agentes aceleradores incrementan la temperatura del nuevo hormigón por la respuesta exotérmica con la unión y, por lo tanto, las necesidades de agua en la mezcla y la extracción, por lo que este es otro de los impactos a recordar en el control de la temperatura de la mezcla.

Las puzolanas utilizadas como sustancias agregadas en las mezclas no son de uso típico en nuestra condición, sea como sea, se presentan a partir de ahora en algunos de los concretos accesibles en el mercado local como los

bonos tipo IP de Portland y el MIP, por lo que Es interesante abordar su impacto.

Las puzolanas contribuyen como norma para construir los requisitos previos de agua de la mezcla, ya que le otorgan una consistencia de concreto, por lo que es importante agregar más agua de la esperada para obtener la utilidad ideal. En ese punto, en general aumentarán la extracción, pero este impacto se refleja principalmente en estructuras de pequeñas mediciones, pero no en estructuras gigantescas. Esto se espera en cualquier caso con el impacto de los componentes de los componentes y la retención de agua que aparecen en las puzolanas; y además, a la luz del hecho de que en los vacíos de componentes de mediciones disminuidas, es importante trabajar con asentamientos más grandes para tener la opción de llenarlos de manera productiva, y esto nos permite incluir más agua, lo que no ocurre en grandes agotamientos en Los elementos de los componentes permiten trabajar con cemento seco.

#### **e) Influencia de la duración del curado húmedo.**

El concepto básico reside en que la duración del curado húmedo del concreto no reduce la contracción por secado pues sólo la detiene mientras dura, pero una vez que se inicia el secado, se verifica igual. La aclaración es que la restauración en algún lugar en el rango de 7 y 28 días respalda el avance de los atributos seguros del concreto y su capacidad para resistir los poderes creados por la compresión, pero no cambia la progresión de la evento como la pérdida de agua. sucede Habrá retirada implacablemente.

Existe, en cualquier caso, una prueba exploratoria de que cuando el curado de humedad se completa con vapor y con peso barométrico, que es la situación con los premontados, la contracción se reduce, probablemente al ajustar la estructura de poros del gel.

#### **f) Efecto de los elementos del componente auxiliar.**

La velocidad con la que una estructura pierde agua depende de los componentes de la estructura, a la luz del hecho de que cuanto más grande

es, más prominente es la forma de la corriente de agua hacia la superficie descubierta.

Una parte significativa del impacto dimensional en el retiro es que las pruebas del centro de investigación para cuantificarlo brindan cualidades más altas que las adquiridas en las estructuras in situ, por lo que estos resultados deben tomarse con una consideración increíble al intentar extrapolarlos cuantitativamente en Una escala característica.

### **Fibra de sintética**

Los filamentos diseñados son aquellos que se obtienen mediante procedimientos de mezcla de polireacción a partir de sustancias de bajo peso atómico mediante métodos absolutamente fabricados, es decir, in vitro. Sin mediación de la naturaleza. Estos filamentos, junto con los supuestos hilos falsificados (semi-diseñados o recuperados), obtenidos por el cambio de sustancia de artículos comunes fibrosos, se incorporan bajo la asignación general de filamentos sintéticos.

Son materiales poliméricos naturales (aquellos hechos de partículas naturales de oro) que son plásticos, es decir, se pueden distorsionar hasta obtener una forma ideal mediante expulsión, recorte o giro. Los átomos pueden ser de causa común, por ejemplo, celulosa, cera y (elásticos) normales o diseñados, por ejemplo, polietileno y nailon. Los materiales utilizados en su ensamblaje son trozos como resinas o polvo o en disposición. Con estos materiales, los plásticos terminados son fabricados.

Los plásticos están representados por una alta proporción de calidad / grosor, excelentes propiedades para la protección eléctrica y en caliente y una gran protección contra ácidos, bases solubles y solventes. Las partículas colosales de las que se crean pueden ser rectas, expandidas o aplicadas entre sí, dependiendo del tipo de plástico. Las moléculas lineales y ramificadas son termoplásticos (se ablandan con el calor), mientras que las entrecruzadas son termoendurecibles (se endurecen con el calor).

## Fibra Fibermesh

La fibra de polipropileno de Fibermesh proporciona al concreto un soporte arbitrario pero uniforme en la mezcla, de modo que se forma un trabajo que combate el rompimiento del plástico, absorbiendo las cargas entregadas por esta constricción en el concreto.

Esta fibra puede contener del 80% al 100% de la rotura innata.

Se mezcla totalmente en el concreto sin influir en la hidratación de la mezcla, son perfectos con cada uno de los planes de cemento y sustancias agregadas, toda la fibra Fibermesh está hecha de polipropileno al 100%, una goma resistente fabricada que puede soportar condiciones perjudiciales dentro del concreto.



PROPIEDADES Y DOSIFICACION DE LAS FIBRAS FIBERMESH	
Absorción	Ninguna
Gravedad Específica	0.9
Longitudes (pulgadas)	1 /8 , 1 /4 , 1 /2 , 1 1 /2 , 2
Longitudes (mm)	3, 6, 12, 19, 38, 51
Punto de ignición	590 °C (1100 °F)
Conductividad térmica	Baja

Resistencia a ácidos y sales	Alta
Punto de fusión	160 °C a 170 °C (320 °F a 340 °F)
Resistencia a álcalis	100% (resistente a alcalís)

### **Aditivo**

La sustancia agregada se caracteriza como "un material que no es agua, total, enlace impulsado por presión o fibra fortificante, se utiliza como un elemento del mortero u hormigón y se agrega a la mezcla previamente o durante la mezcla", para cambiar las propiedades de Concreto nuevo y / o solidificado.

La utilización de sustancias agregadas en el concreto seguirá los detalles de la norma NTP 339.086 y su utilización y disposición de los fusibles al concreto están sujetos a lo que se demuestra en las determinaciones del trabajo.

Las sustancias añadidas se añaden al concreto para:

- Ajuste una o una parte de sus propiedades, para permitir que sean progresivamente suficientes para el trabajo que se está realizando.
- Fomentar la posición de cemento o mortero.
- Disminuir los gastos de trabajo.

En la elección sobre su utilización se debe considerar que su utilización puede ser la opción principal para lograr los resultados ideales y los destinos ideales que se pueden lograr, con una economía más prominente y mejores resultados, por cambios en la estructura o la extensión de la mezcla.

### **Clasificación**

Una disposición de sustancias agregadas según lo indicado por sus pertenencias no es simple, ya que pueden caracterizarse convencionalmente o en relación con los impactos de marcas registradas que se obtienen de su utilización, pueden ajustar más de una propiedad del concreto, al igual que los diferentes elementos que existen. En el mercado no se encuentran detalles similares. En la caracterización se deben considerar los numerosos resultados



potenciales obtenidos de la utilización de sustancias agregadas, el avance constante de nuevos materiales o modificadores de lo definitivamente conocido, y la variedad de los impactos con los diversos materiales del concreto, son factores que anticipan mostrar una Agrupación demasiado amplia.

A pesar de demostrar que las sustancias agregadas de la empresa pueden contener en su disposición, los materiales podrían incorporarse de manera independiente en al menos dos reuniones, o podrían asegurarse mediante al menos dos normas de ASTM o propuestas de ACI.

En las caracterizaciones que se presentan a continuación, aquellas sustancias agregadas que tienen propiedades reconocibles con más de una recolección se consideran en la que distingue sus impactos más significativos. Según lo indicado por ASTM C494, las sustancias agregadas se agrupan bajo.

TIPO A reductores de agua

TIPO B Retardadores de Forja

TIPO C Aceleradores

TIPO D Reductores de agua - Retardadores de Fragua

TIPO E reductores de agua - Aceleradores

TIPO F Super reductores de agua.

TIPO G Super reductores de agua – Aceleradores

### **Reductores de agua**

Rechazan el requerimiento de agua para una mezcla de concreto al responder artificialmente con los elementos principales de hidratación, para entregar una capa monomolecular en la interfaz de agua del concreto que engrasa la mezcla y destapa las partículas de mayor enlace para la hidratación. El tipo An Una sustancia agregada permite disminuir la cantidad de agua mientras se mantiene una sedación similar de la mezcla; si la medida del agua no disminuye, la sustancia agregada expandirá la sedimentación de la mezcla y, además, la calidad del concreto, ya que se descubrirá una mayor cantidad de la región de la superficie de la unión para la hidratación, ocurrirán impactos

similares para las sustancias añadidas tipo D y E. Normalmente, una disminución en la mezcla de agua del 5% al 10% puede ser normal.

### **Retardantes de la fragua**

Se utilizan para obstaculizar la configuración subyacente del concreto. Una sustancia agregada de tipo B o D permite que el concreto se envíe por un tiempo más prolongado antes de que ocurra la configuración subyacente; la última configuración se aplaza adicionalmente. Dependiendo de la dosis y el tipo de mezclas sintéticas que dependen de la sustancia agregada, la configuración subyacente puede posponerse por unas pocas horas a unos pocos días. Una reacción útil del retardador del conjunto subyacente y último es una expansión en la calidad compresiva del concreto. Una sustancia agregada de tipo D que normalmente se utiliza brinda mayores protecciones a los 7 y 28 días que una sustancia agregada de tipo A, cuando se utiliza en un plan de mezcla similar.

### **Aditivo Poliheed 770R**

#### **Descripción**

POLYHEED 770 R es una sustancia agregada retardante de agua sin cloro, multisegmentos, de medio recorrido, retardante de arranque calculada para entregar:

Una disminución de agua de medio rango (5 a 15%) y una presentación fenomenal a través de un alcance de asentamiento de 75 a 115 mm en el concreto.

Incrementa el tiempo de fraguado del concreto a lo largo de la dosis sugerida. Mejor calidad en la utilidad, capacidad de bombeo y completa en mezclas que contienen relleno de lima.

El avance de la resistencia es prácticamente idéntico al disminuir e impedir las sustancias agregadas en todas las edades.

POLYHEED 770 R cumple con los requisitos previos de la norma ASTM C494 para las sustancias agregadas y reductoras de agua que dificultan el tipo B y los retardantes del tipo D, explícitamente:

Disminuir el contenido de agua para el asentamiento sugerido.

Disminución de retiros en estado plástico.

Incremento en la mejora de la protección contra la presión y la flexión en todas las edades.

### **Ventajas**

POLYHEED 770 R ayuda a la creación de un cemento de calidad que ofrece los siguientes puntos de interés:

Funcionalidad y capacidad de bombeo inigualable en aplicaciones en climas sofocantes.

Disminuir el aislamiento

POLYHEED 770 R es viable ya sea como una sustancia solitaria agregada o como un componente de un marco de sustancia agregada BASF.

### **Particularidades especializadas**

Ángulo físico: fluido homogéneo.

Sombreado de color oscuro

Espesor: 1.12

### **Compartimiento**

POLYHEED 770 R se suministra en tambores de 208 litros y en masa.

## **1.4 Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema General**

¿Cómo influye las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?

#### **1.4.2. Problemas específicos**

- ¿Cómo influye la calidad del concreto para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?
- ¿Cómo influye el endurecimiento para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?
- ¿Cómo influye la compactación para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?

### **1.5 Justificación del estudio**

#### **1.5.1 Justificación teórica**

A través de este trabajo se aclara la conexión entre la ruptura en el cemento armado, con el objetivo de que la relación se resuelva. Cualquier daño a una estructura debe experimentar el arreglo de investigación de antemano.

#### **1.5.2 Justificación práctico**

El presente examen se completó debido a la presencia de roturas en el cemento armado, para esto se utilizó el uso de procedimientos realizados para evaluar esta evento, lo que permitió una acción contraactiva más adelante.

#### **1.5.3 Justificación metodológica**

Este examen contribuye con instrumentos de acumulación de información sustanciales y confiables que, con toda seguridad, diferentes analistas utilizarán e intentarán solucionar los diversos problemas y evitarlos más adelante.

#### **1.5.4 Justificación económica.**

Los daños causados por la ruptura del cemento armado, es uno de los principales impulsores de la disminución de su resistencia, que se ha convertido en uno de los problemas más costosos en el marco de cualquier

país. Dado que durante el tiempo hay costos de reparación o fortificación de dichas estructuras debido a la descomposición, una y otra vez sugiere la eliminación de una estructura.

#### **1.5.5 Justificación social.**

Este tema de estudio es significativo porque permite que la mayoría de la población pueda confiar en datos que permitan reducir el nivel de división en el cemento armado, ya que se busca el ajuste de estos daños inseguros.

### **1.6 Hipótesis**

#### **1.6.1. Hipótesis General**

El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas mejora las propiedades del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.

#### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en la calidad del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.
- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en el endurecimiento del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.
- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en la compactación del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.

## **1.7 Objetivos**

### **1.7.1. Objetivo General**

Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en las propiedades del concreto armado en las graderías del estadio Lancones.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la calidad del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.
- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el endurecimiento del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.
- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la compactación del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Diseño de investigación**

Creswell (2009), "los juicios se llaman intercesión reflexiona sobre la base de que un científico produce una circunstancia para intentar aclarar cómo influye en los individuos que se interesan en él en contraste con los individuos que no lo hacen. Es concebible pruebe diferentes cosas con personas, seres vivos y ciertos objetivos. Los exámenes controlan tratamientos, actualizaciones, impactos o intercesiones (llamados factores autónomos) para observar sus consecuencias por diferentes factores (los dependientes) en una circunstancia de control ".

En consecuencia la presente investigación será experimental, ya que dependiendo de la variable fisuras en el concreto armado será posible determinar las técnicas de reparación.

### **2.1.1. Fases del proceso de investigación**

#### **2.1.1.1 Enfoque**

Gómez (2006:121) señala que bajo la perspectiva cuantitativa, la recolección de datos es equivalente a medir.

Esta investigación se centra en un enfoque cuantitativo pues se busca optimizar la capacidad de carga del muestreo, que se pretende lograr a través de la recolección de datos, el cual nos permitirá hacer un estudio minucioso de las variables que van a ser medidas por medio de información cuantificada.

#### **2.1.1.2. Tipo de Investigación**

De tal manera (Mendoza, 2012, página 12), "preguntar acerca de lo que se llama razonable o experimental, se identifica firmemente con la investigación fundamental, ya que se basa en las revelaciones y avances de los últimos mencionados, mejorándolos, con el uso y los resultados útiles de Aprendizaje. La investigación aplicada busca saber, hacer, actuar, fabricar y cambiar ".

Por lo tanto, puede muy bien suponerse que el presente examen es del tipo aplicado, ya que el especialista trata de resolver un problema y descubre



respuestas a consultas explícitas. Al final del día, la acentuación de la investigación relacionada es el objetivo de un problema en una circunstancia particular.

### **2.1.1.3. Nivel de investigación**

Para Alvarado [et al.] (1994, p.84), "los exámenes de investigación o ilustrativos intentan responder por qué una evento específica perdura, cuál es la raíz o el factor de riesgo relacionado, o cuál es el resultado de esa razón o factor de peligro. . [...] buscar la relación entre los factores "

De acuerdo con lo que describe Alvarado, el grado del presente examen es lógico, ya que se responderán los procedimientos de corrección de las fracturas en el cemento armado de las gradas del estadio Lancones en Piura.

## **2.2. Variables, operacionalización.**

### **2.2.1. Variable independiente:**

sistemas de reparación de fisuras "Las grietas en el cemento armado son inevitables debido a que se muestran cuando su rigidez supera el 10% de la calidad compresiva ( $\epsilon_t = 0.1 f'_c$ ), esto se debe a las cargas de administración que causan la inclinación o la contorsión. del segmento transversal y para los impactos de temperatura, la extracción de hormigón o desfiguraciones diferentes forzadas en los componentes con limitaciones en las reubicaciones ". (Ottazzi 2004, p.28).

### **2.2.2. Variable dependiente:**

Resistencia en cemento armado. "Lo más probable es que el concreto se oponga al clima, a la actividad de los artículos de mezcla y al desgaste, que estarán expuestos a la administración. La calidad compresiva es la resistencia más extrema estimada de un ejemplo de cemento o mortero con una carga fundamental", (Morales, 2016 , pag. 83).

### **2.2.3. Operacionalización de las Variables.**

"La operacionalización es el camino para llevar una variable desde un nivel conceptual a un plano cada vez más concreto, su capacidad es determinar al máximo la extensión que se da a una variable en un informe dado. Para esto, los factores deben ser vulnerables a las estimaciones. Para lograrlo, los factores primarios se deben deteriorar en otras medidas cada vez más explícitas, además, es importante descifrar estas medidas a marcadores ", (Calderón y Alzamora, 2010, 32 p.).

Tabla 3: Operacionalización de las variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
Técnicas de reparación de fisuras	“Las fisuras en concreto armado son inevitables pues aparecen cuando se excede su capacidad de resistencia a tracción, que asciende a un 10% de la resistencia a compresión ( $f'_t = 0,1 f'_c$ ), esto debido a las cargas de servicio que provocan flexión o torsión de la sección transversal y a efectos de temperatura, la retracción del concreto u otras deformaciones impuestas sobre elementos con restricciones a los desplazamientos”. (Ottazzi 2004, p. 28).	Las técnicas de reparación de fisuras serán evaluación por sus procedimientos y preservación, teniendo como indicadores las normas, protocolos, hojas técnicas; así como supervisión, control y evaluación. Medibles con la recolección de datos, hojas técnicas y ensayos de laboratorio.	Procedimientos	“Es una disciplina que emplea conocimientos de cálculo, mecánica de suelos y rocas, hidráulica y química para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos y otras construcciones relacionadas”, (Castro, 2017, p. 11)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas</li> <li>- Protocolos</li> <li>- Hojas técnicas</li> </ul>	Método: científico
			Preservación	“Es la protección o cuidado, es decir poner a cubierto de algún daño o peligro”, (RAE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión</li> <li>- Control</li> <li>- Evaluación</li> </ul>	Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada
Concreto armado	“El concreto debe ser capaz de resistir a la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales será sometido en el servicio. La resistencia a la compresión viene a ser la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o de mortero a carga axial”, (Morales, 2016, p. 83).	La resistencia en el concreto armado se medirá con la calidad del concreto, el endurecimiento y la compactación, teniendo como indicadores la resistencia al compresión, relación agua-cemento, aire incorporado; impermeabilidad, durabilidad, tiempo; grado de compactación, tipos de compactación y tiempos de compactación. Siendo medibles con la recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.	Calidad del concreto	“Es el control de calidad al conjunto de acciones y decisiones que se toman, bien para cumplir las especificaciones o para comprobar que éstas hayan sido cumplidas. El concreto en obra resulta un material sujeto a la influencia de numerosas variables, como pueden ser: las características y variabilidad de cada uno de sus componentes (cemento, agregados, agua, adiciones minerales y aditivos químicos)”, (Jiménez, 2016, p. 37).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia a la compresión</li> <li>- Relación agua-cemento</li> <li>- Aire incorporado</li> </ul>	Nivel: explicativo
			Endurecimiento	“Es la pérdida de plasticidad del concreto, producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos con los óxidos metálicos presentes”, (Sánchez, 2012, p. 81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impermeabilidad</li> <li>- Durabilidad</li> <li>- Tiempo</li> </ul>	Diseño: experimental
			Compactación	“Es la operación o consolidación del concreto por medio del cual se trata de densificar la masa, todavía blanda reduciendo a un mínimo la cantidad de vacíos. Estos vacíos en la masa provienen de varias causas, de las cuales las dos más importantes son el llamado aire atrapado, y las vacuolas producidas por la evaporación de parte del agua de amasado”, (Baltodano, 2018, p. 64)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de compactación</li> <li>- Tipos de compactación</li> <li>- Tiempos de compactación</li> </ul>	Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos

Fuente: Elaboración propia.

## **2.3 Población y muestra**

### **2.3.1. Población**

“La población es el conjunto de elementos que son tema de estudio; desde el punto de vista estadístico”, (Borja S., 2012 pág. 30).

La población estará dada por las viviendas en el distrito de Sullana, Piura.

### **2.3.2. Muestra**

Para Arias (2012, p.82) menciona que un subconjunto específico y limitado que se separa de la población es definido con una muestra.

En la presente investigación se realizará tomas de muestra de 2 viviendas en el distrito de Sullana, Piura, cantidad necesaria para realizar los ensayos en laboratorio, con lo cual se determinará el mayor o menor grado de la zona para determinar su nivel de influencia en el fisuramiento del concreto armado.

## **2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

### **2.4.1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica para el recojo de información en la presente investigación es las fichas técnicas para reparación de fisuras. Los instrumentos que se utilizarán son ficha técnica de material, ficha de recolección de datos así como los ensayos de laboratorio correspondientes.

### **2.4.2. Validez**

Valarino et al. (2015), sostiene que:

"La legitimidad alude a la forma en que se debe mantener un nivel de seguridad, lo que se está estimando es lo que se propone y no algo diferente, que el sistema utilizado estima la evento que debe medir o que el espectador puede organizar una conducta en una clase con un nivel específico de verdad ", (p.227).

La legitimidad del presente examen se estimará a través de las consecuencias de la investigación de los procedimientos de reparación de escisiones en concretos armados, que se aprobarán mediante trabajos anteriores o comparativos.

### **2.4.3. Confiabilidad**

Valarino et al. (2015), sostiene que: "La calidad inquebrantable alude al instrumento que estima el equivalente cada vez que se utiliza o que varios espectadores miden el equivalente en condiciones comparables y pueden lograr entendimientos". (p.229).

En el presente examen, la confiabilidad depende de la experiencia del consultor y experto en el territorio, que se unirá en la elaboración del examen.

## **2.5 Método de análisis de datos**

Para la presente investigación se empleará softwars como Microsoft Office, AutoCAD, usando los datos obtenidos a través de los datos de las fisuras en el concreto armado de las graderías del estado Lancones.

## **2.6 Ensayos realizados**

### **2.6.1. Resistencia a la Compresión de Cilindros de Concreto I.N.V. E – 410 – 07**

#### **2.6.1.1. Objetivo**

- Esta prueba alude a la garantía de la calidad compresiva de los ejemplos de concretos en forma de barril, tanto cámaras formadas como centros retirados, y está restringida a cementos con un peso unitario más prominente que 800 kg / m<sup>3</sup> (50 lb / ft<sup>3</sup>).

- La prueba comprende la aplicación de una carga de compresión fundamental a las cámaras o centros formados, a una velocidad de apilamiento aprobada, hasta que se produce la debilitamiento. La calidad de compresión del ejemplo se dicta al aislar el montón aplicado durante la prueba por el segmento cruzado del ejemplo.

- Las cualidades establecidas en las unidades SI deben ser consideradas como el estándar.

- Esta norma no espera considerar los problemas de seguridad relacionados con su utilización, suponiendo que haya alguno. Es el deber de la persona que lo usa para configurar el bienestar apropiado y ensayar el bienestar y decidir la utilización de las restricciones administrativas antes del uso.

#### **2.6.1.2. Uso y significado**

- Los efectos secundarios de esta prueba se pueden utilizar como una razón para el control de calidad de las actividades de dosificación, mezcla y posición del concreto; por consistencia con los detalles y como control para evaluar la idoneidad de las sustancias agregadas y otros empleos comparables.

- Se debe tener cuidado al descifrar la importancia de los juicios de resistencia por presión mediante esta estrategia de prueba, ya que la calidad no es una propiedad inherente clave del cemento producido con ciertos materiales. Las cualidades obtenidas se basan en el tamaño y el estado del ejemplo, la cobertura, las técnicas de mezcla, las estrategias de examen, los moldes y la fabricación, al igual que la edad, la temperatura y las condiciones de humedad durante el curado.

### 2.6.1.3. Equipo

- *Máquina de Ensayo* – La máquina de ensayo debe ser de un tipo tal, que tenga suficiente capacidad de carga y que reúna las condiciones de velocidad.
- Se realizará una verificación del ajuste de la máquina de prueba según la norma ASTM E-4. "Práctica para la comprobación del montón de las máquinas de ensayo"; En las circunstancias que lo acompañan:

a) Al menos cada año y no superar los trece (13) meses.

b) En el primer establecimiento o en la migración de la máquina.

c) Inmediatamente después de realizar arreglos o cambios que pueden influir en cualquier capacidad la tarea del marco de peso o las cualidades mostradas, aparte de la aclimatación a cero que reembolsa el peso de la reclamación del equipo o del ejemplo, o ambos.

d) Siempre que haya motivación para cuestionar la exactitud de los resultados, prestando poca atención al tiempo desde el último control.

- *Diseño*: la máquina debe trabajar eléctricamente y aplicar el montón de manera consistente, no de manera discontinua y sin aturdimiento. Ante la posibilidad de que solo tenga una velocidad de carga (que cumpla con las necesidades de la Sección 5.5), debe contar con los beneficios para apilar a un ritmo adecuado para su verificación. Estos medios de apilamiento beneficiosos se pueden trabajar físicamente o por métodos para un motor.

El espacio accesible para los ejemplos debe ser lo suficientemente grande como para adaptarse, en una posición clara, a un ensamblaje mecánico de ajuste flexible con capacidad adecuada para cubrir el potencial alcance de apilamiento de la máquina de prueba y que cumpla con los requisitos previos de ASTM E 74. y los grandes accesos y los más utilizados para este objeto son el anillo redondo de carga de prueba y las celdas del montón.

- Precisión - La precisión de la máquina de prueba debe cumplir los requisitos previos que se acompañan:

a) El nivel de error de las cargas dentro del rango propuesto para la máquina no debe superar  $\pm 1.0\%$  de la carga mostrada.

b) La exactitud de la máquina de prueba debe verificarse aplicando cinco (5) pilas de prueba en cuatro (4) aumentos aproximadamente equivalentes en la solicitud de escalada. La distinción entre dos cargas de prueba progresivas no debe superar más del 33% del contraste entre la carga de prueba más extrema y la base.

c) El montón de la prueba como se muestra en la máquina de prueba y la carga aplicada determinada a partir de las lecturas de los componentes de verificación, deben registrarse en cada punto de prueba. El error, E, y la tasa de errores graves, Ep, deben determinarse para cada propósito de esta información de la siguiente manera:

$$E = A - B$$

$$Ep = 100 \frac{A - B}{B}$$

siendo:

A = carga, kN (o lbf) mostrada por la máquina que se está comprobando, y

B = carga aplicada, kN (o lbf) controlada por el componente de alineación.

En el informe sobre la verificación de una máquina de prueba, debe incluirse en qué carga interina se encontró que se ajustaba a los requisitos previos de la determinación, en lugar de detallar un reconocimiento general o un desdiseño. En ningún caso el montón intermedio incorporará cargas por debajo del valor



que es varias veces el cambio más pequeño en la carga que puede ser evaluado por el sistema de puntero del montón de la máquina de prueba o cargas dentro de esa parte del límite inferior por debajo del 10% de su límite máximo.

a) En ningún caso se debe incorporar el almacenamiento intermedio de pilas, incluidas las cargas fuera del alcance de las pilas aplicadas durante la prueba de verificación.

b) El montón mostrado por la máquina de prueba no debe ajustarse ni por estimaciones ni por la utilización de gráficos de alineación para obtener la estimación dentro de la variedad admisible requerida.

- La máquina de prueba debe estar equipada con dos cuadrados de carga, acero con caras solidificadas (Nota 1), uno de los cuales es un cuadrado con una coyuntura giratoria que se encuentra en la superficie superior del ejemplo, y el otro un cuadrado fuerte con el cual el ejemplo se pone.

Las superficies de los obstáculos que estarán en contacto con el ejemplo deben tener una medida a un ritmo un 3% más notable que la distancia a través del ejemplo que se intentará. Aparte de los círculos concéntricos que se muestran debajo, los rostros del montón no deben aislarse del plano más de 0.02 mm (0.001 ") en ninguno de los 150 mm (6") de los 150 mm (6 ") cuadrados de medición o más prominentes , o en más de 0.02 mm (0.001 ") de cualquier cuadrado con una distancia menor entre sí; Los nuevos cuadrados deben ser fabricados con la mitad de estas resiliencias.

En el punto en que la anchura de la cara del cojinete del montón supera la medida del ejemplo en más de 13 mm (0,5 "), se producen círculos concéntricos con una profundidad no más notable que 0,8 mm (0,03") y una anchura no más prominente que Se grabará 1.0 mm (0.04 ") para fomentar el enfoque.

**Nota 1.-** La dureza "Rockwell" de las caras de los bloques de carga utilizados para este ensayo no debe ser menor de 55 HRC.

- La casilla de carga inferior debe cumplir los requisitos previos que siguen:

a) Debe ser satisfactorio proporcionar una superficie mecanizada que cumpla con los requisitos previos que se muestran anteriormente (Nota 2). Las superficies superior e inferior deben ser paralelas entre sí. El cuadrado probablemente debe verificarse en la platina de la máquina de prueba. Su medida incluso más pequeña debe ser al menos un 3% más notable que la distancia a través del ejemplo probado. Los círculos concéntricos representados en la Sección 3.2 son discrecionales.

b) Se hará un último enfoque con respecto al cuadrado superior cuando se utilice el cuadrado inferior para ayudar a enfocar el ejemplo. El punto focal de los anillos concéntricos, cuando estos existen, o el punto focal del cuadrado mismo debe estar legítimamente debajo del punto focal de la rótula.

c) El cuadrado de carga inferior debe tener un grosor de 25 mm (1 ") cuando sea nuevo, y en cualquier caso 22.5 mm (0.9") después de cualquier tarea de refinación de la superficie, con la excepción de cuando esté en contacto total con la placa interior de la máquina de prueba, en cuyo caso el grosor podría ser de solo 10 mm (0.38 ").

**Nota 2.-** Si la máquina de prueba está planificada para que la plataforma sola pueda mantenerse con su superficie en las condiciones predefinidas, no se requerirá un cuadrado inferior.

– El grupo de carga con el apéndice giratorio debe satisfacer las necesidades que lo acompañan:

a) La distancia más extrema a través de la superficie del montón de la plaza con el apéndice giratorio no debe superar las cualidades que se indican a continuación:

**Tabla No. 4.** Detalles de la distancia de la cara de carga

Diámetro del espécimen de ensayo, mm (pulg)	Diámetro máximo de la cara de carga, mm (pulg)
50 (2)	105 (4)
75 (3)	130 (5)
100 (4)	165 (6.5)
150 (6)	255 (10)
200 (8)	280 (11)

**Nota 3.-** Se aceptan las superficies cuadradas, siempre y cuando el diámetro máximo del círculo inscrito más grande no exceda el diámetro indicado en la tabla.

- b) El punto focal del apéndice giratorio debe armonizar con el del exterior de la cara del montón dentro de una resistencia de  $\pm 5\%$  del tramo del apéndice giratorio. En cualquier caso, la distancia a través de la rótula debe ser del 75% del ancho del ejemplo que se va a probar.
- c) La coyuntura giratoria debe planificarse de manera que el acero en la región de contacto no sufra deformaciones perpetuas debido a la utilización, con cargas de hasta 82.7 MPa (12,000 psi) en el ejemplo de prueba.
- d) Las superficies de la coyuntura giratoria deben mantenerse impecables y engrasadas con aceite de motor ordinario. Después de entrar en contacto con el ejemplo y aplicar una pequeña carga inicial, cualquier desarrollo adicional del cuadrado con una coyuntura giratoria debe mantenerse a una distancia estratégica de.
- e) Si el tramo de la rótula es más pequeño que el rango del ejemplo más grande que se va a probar, la broca de la superficie de apilamiento que se extiende más allá de la rótula debe tener un grosor, no exactamente el contraste entre el barrido del círculo y el lapso del ejemplo. El componente más pequeño de la superficie del montón debe ser, en cualquier caso, equivalente a la distancia a través del apéndice giratorio.

f) La parte móvil del cuadrado del montón debe mantenerse lo más segura posible según las circunstancias, sin embargo, el plan debe ser tan grande que la cara de apilamiento pueda girar y inclinarse sin inhibiciones a cualquier velocidad  $4^\circ$  hacia cualquier camino .

- Indicador de carga: si la pila de una máquina de presión utilizada en la prueba de concretos se registra en un cuadrante, debe tener una escala graduada que permita una lectura con una precisión del 0,1% de la pila total de la báscula. (Nota 4) El cuadrante debe ser descifrable dentro del 1% de la carga mostrada en algún nivel de carga aleatoria dentro de la extensión del montón. En ningún caso debe considerarse el alcance del montón de una esfera que incluye cargas por debajo del valor que es varias veces el cambio de carga más pequeño que se puede leer en la escala. La escala debe tener una línea y un número que demuestre cero (0). El puntero debe tener una longitud que consiga las marcas del marcador. El grosor del acabado del puntero no debe superar la separación libre entre las graduaciones más pequeñas. Cada dial debe estar provisto de un dispositivo de cambio cero, disponible en todos los aspectos, y con un marcador de ajuste para que de manera consistente y hasta que se reinicie, demuestre, con una exactitud del 1%, la carga más extrema relacionada con el ejemplo.

**Nota 4.-** La separación más cercana, sensiblemente descifrable, se ve a 0.5 mm (0.02 ") a lo largo de la curva representada antes del final del puntero.

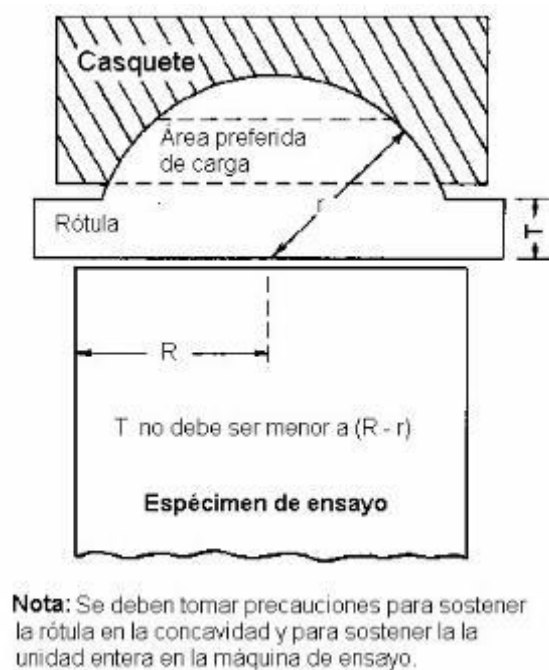
En el caso de que la máquina de prueba muestre el montón en una estructura computarizada, el número debe ser lo suficientemente grande para ser claro, con un incremento numérico equivalente o inferior al 0,05% del total de la escala y dentro del 1,0% del total mostrado En cualquier nivel dentro del alcance de la carga se estima.

Se deben hacer modificaciones para que la aguja demuestre el cero genuino cuando está en carga cero (0). Se debe dar un marcador de carga más extremo que, de manera consistente, hasta que la máquina se reinicie, muestre con una precisión del 1%, la carga más grande que se conectó con el ejemplo.

#### 2.6.1.4. Pruebas

- Las muestras no deben intentarse si cualquier amplitud individual de una cámara contrasta desde otra distancia a través de una cámara similar en más del 2% (Nota 5).

**Nota 5.-** Esto puede suceder cuando uno de los moldes se daña o se distorsiona durante el vehículo, cuando se utilizan moldes adaptables y estos se desfiguran durante el recorte, o cuando se redirige o gira un ejemplo desde el centro durante el proceso de perforación.



**Figura No. 1..** Dibujo esquemático de un bloque de carga típico con rótula

- Ninguno de los ejemplos probados bajo presión debe estar aislado de la opacidad del cubo en más de  $0.5^\circ$  (comparable a 3 mm en 300 mm (0.12 "en 12") alrededor). El final de un ejemplo que no está nivelado en 0.05 mm (0.002 ") debe verse según lo demostrado por el estándar INV E-403. La amplitud utilizada para determinar el territorio de la sección transversal de la prueba debe resolverse con una precisión de 0.25 mm (0.01 "), promediando las dos distancias estimadas en puntos correctos entre sí y en el centro del ejemplo.

- El número individual de cámaras estimado para la garantía de la medición normal se puede disminuir a uno por cada diez ejemplos o tres ejemplos por día, lo que sea más significativo, en el caso de que se comprenda que cada una de las cámaras ha sido hecho con un grupo solitario de moldes reutilizables que producen de manera confiable ejemplos de distancia normal en una variedad de 0.50 mm (0.02 "). En el punto en que la distancia normal a través de un rango de variedad de 0.50 mm o cuando las cámaras no están hechas con un grupo de moldes solitario, cada cámara probada debe ser estimada y el valor observado para ser utilizado en los cálculos de la calidad compresiva de cada muestra. Cuando las anchuras se estiman con una recurrencia disminuida, la zona de las cámaras probó una determinada el día se determinará como la normal de las tres (3) o más cámaras que hablan a la reunión probada ese día.

- Si el cliente que menciona las administraciones exige la garantía del grosor del ejemplo, la masa del ejemplo debe resolverse antes de la refinación. Expulse la humedad de la superficie con una toalla y mida la masa del ejemplo utilizando una escala o escala con una precisión del 0,3% de la masa que se estima. La longitud del ejemplo se debe estimar en una conjetura de 1 mm (0.05 ") en tres secciones separadas rutinariamente alrededor del circuito. Una normal de la longitud debe tomarse con una exactitud de 1 mm (0.05"). Por otro lado, el grosor de la cámara se puede controlar midiéndolo en todo el sistema y luego en el agua a  $23^{\circ} \pm 2^{\circ} \text{ C}$  ( $73.5^{\circ} \pm 3.5^{\circ} \text{ F}$ ), y calculando el volumen.

Cuando no se requiere decidir el grosor y la proporción longitud / anchura de la cámara es inferior a 1.8 o más prominente que 2.2, la longitud de esta debe estimarse con una estimación de 0.05D.

#### **2.6.1.5. Procedimiento**

- La prueba de presión de los ejemplos de curado de agua se debe hacer después de que hayan sido expulsados del sitio de restauración.

- Las muestras deben mantenerse húmedas utilizando cualquier estrategia ventajosa, durante el período desde su expulsión desde el sitio de restauración hasta el momento en que se prueban. Deberían ser juzgados en condiciones húmedas.
- Todos los ejemplos de una edad en particular deben romperse dentro de las resistencias demostradas debajo:

**Tabla No. 5.** Tolerancias de edad de ensayo de los especímenes.

<b>Edad del Ensayo</b>	<b>Tolerancia Permisible</b>
12 horas	0.25 horas ó 2.1%
24 horas	± 0.5 horas ó 2.1%
3 días	2 horas ó 2.8%
7 días	6 horas ó 3.6%
28 días	20 horas ó 3.0%
56 días	40 horas ó 3.0%
90 días	2 días ó 2.2%

- Colocación de la muestra: el cuadrado de apilamiento inferior se coloca en el escenario de la máquina de prueba, legítimamente debajo del cuadrado superior. Las superficies de los cuadrados superior e inferior se limpian con un material y el ejemplo se establece en el cuadrado inferior.

El eje del ejemplo está cuidadosamente alineado con el punto focal de peso del cuadrado superior. El cuadrado con el apéndice giratorio debe girarse antes de continuar con la prueba, para garantizar la oportunidad de desarrollo requerida.

Antes de probar el ejemplo, confirme que el marcador de almacenamiento dinámico esté establecido en cero.

- Velocidad de carga - El montón se conecta de forma persistente sin golpes inesperados.

El montón debe estar aplicado a una velocidad relacionada con una tasa de aplicación del montón en el alcance de  $0.25 \pm 0.05$  MPa / s ( $35 \pm 7$  psi / s). La velocidad elegida debe mantenerse, en cualquier caso, durante el segundo 50% del ciclo de prueba, para la etapa de carga normal. Sea como fuere, la velocidad de desarrollo no debería estar equilibrada, ya que se está llegando a una carga definitiva y la tasa de aplicación del montón disminuye debido a la división de la cámara.

Durante la utilización de la parte principal de la etapa de apilamiento normal, se permite una mayor tasa de apilamiento, dado que esto se controla para evitar las cargas de efecto.

**Nota 6.-** Para máquinas de tipo tornillo o de torcedura controlada, se requiere una prueba de cebado para configurar la velocidad de desarrollo requerida para crear la tasa de carga predefinida. Esta velocidad dependerá del tamaño de la cámara, el módulo flexible del concreto y la naturaleza inflexible de la máquina de prueba.

La carga está aplicada hasta que el marcador demuestra que comienza a disminuir constantemente y la cámara muestra un diseño muy deficiente muy caracterizado (Figura 2). En la posibilidad remota de que se utilice una máquina provista con un ejemplo de identificador de rotura, no se permitirá que se vuelva a conectar hasta que el montón haya caído a un valor inferior al 95% del más extremo. Cuando se prueban cámaras sin confrontación, puede ocurrir una ruptura de esquina antes de alcanzar una carga definitiva; para esta situación, se debe proceder a la presión hasta que esté seguro de que se ha llegado a la última carga.

La carga más extrema sostenida por la cámara durante la prueba se registra y el ejemplo de debilitamiento se registra en los modelos de la Figura ", en el



caso de que se ajuste a uno de ellos. Algo más, una ilustración y una descripción del tipo de deficiencia creada. será realizado.

En el caso de que la resistencia deliberada sea mucho menor que lo anticipado, se inspecciona la cámara para reconocer territorios con vacíos o prueba de aislamiento o si la grieta pasa por partículas totales gruesas y se confirman las condiciones de refinación.

#### 2.6.1.6. Cálculos

- Se determina la calidad de la compresión, dividiendo la mayor carga reforzada por el ejemplo durante la prueba, por la normalidad de la zona de sección transversal decidida de la manera descrita en la Sección 4.3, y comunicando el resultado con una estimación de 0.1 MPa (10 psi) .
- Si la conexión entre la longitud del ejemplo y su amplitud es de 1.75 o menos, se revisa el resultado obtenido en la Sección 6.1, duplicándolo con el elemento de ajuste de los que se muestran a continuación (Nota 7):

L/D	1.75	1.50	1.25	1.00
Factor	0.98	0.96	0.93	0.87

**Nota 7.-** Estas variables de reparación están aplicadas a pesajes concretos ligeros en algún lugar en el rango de 1600 y 1920 kg / m<sup>3</sup> y al cemento de peso ordinario. Están aplicados a cemento seco o húmedo en la temporada de apilamiento. Las cualidades que no se dan en la tabla se pueden obtener por interjección. Los elementos de remedio están aplicados al concreto con una resistencia en algún lugar en el rango de 15 y 45 MPa (2000 a 6000 Psi). Para cualidades de concretos más notables que 45 MPa (6000 psi), los componentes de la enmienda podrían ser más prominentes que los que aparecen en la tabla. Ver referencia:

*Barlett, F.M. y J.G. MacGregor. "Effect of Core Length-to-Diameter Ratio on Concrete Core Strength." ACI Materials Journal, Vol. 91, No. 4, July-August, 1994, pp. 339-348.*

- Cuando se requiera, se calculará la densidad de la muestra con una precisión de 10 kg/m<sup>3</sup> (1lb/pie<sup>3</sup>), de la siguiente manera:

$$Densidad = \frac{W}{V}$$

donde:

W = masa de la muestra, kg (lb), y

V = volumen de la muestra calculado con el diámetro promedio y la longitud promedio o pesando el cilindro en el aire y sumergido en agua, m<sup>3</sup> (pie<sup>3</sup>)

Cuando el volumen es calculado sumergiendo la muestra, se determina de la siguiente manera:

$$V = \frac{W - W_s}{g_w}$$

donde:

Ws = masa aparente de la muestra sumergida, kg (lb), y

g<sub>w</sub> = densidad del agua a 23° C (73.5° F) = 997.5 kg/m<sup>3</sup> (62.27lbs/pie<sup>3</sup>).

#### 2.6.1.7. Informe

El informe de los resultados debe incluir:

- Número de prueba distintivo del cilindro.
- Diámetro (y longitud, en la posibilidad de que esté fuera del alcance de 1.8D a 2.2D) en mm o pulgadas.
- Área del segmento transversal (cm<sup>2</sup> o pulgada<sup>2</sup>).
- Carga máxima (KN o lbf).
- Resistencia a la presión (MPa o psi), con una exactitud de 0.1MPa (10 psi).
- Edad del ejemplo.
- Defectos en la refinación del ejemplo.
- Cuando se decide, el grosor con una exactitud de 10 kg / m<sup>3</sup> (1 lb / ft<sup>3</sup>)
- Tipo de problema.

### 2.6.1.8. Precisión y tolerancia.

- Precisión - La exactitud de las pruebas realizadas por un administrador solitario en cámaras individuales de 150 mm por 300 mm (6 "x 12") hechas de un ejemplo decente de cemento, para cámaras fabricadas en el laboratorio y bajo condiciones de campo ordinarias, Se da en la tabla adjunta:

Un solo operador	Coeficiente de Variación	Rango aceptable de	
		Dos resultados	Tres resultados
Condiciones de laboratorio	2.37%	6.6%	7.8%
Condiciones de campo	2.87%	8.0%	9.5%

Los valores dados son aplicables a cilindros de 150 mm por 300 mm (6" x 12") con resistencia a la compresión entre 15 MPa y 55 MPa (2000 psi y 8000 psi).

- *Tolerancias* – Como no existe un material de referencia aceptado para la determinación de las tolerancias, no se hace ninguna declaración sobre el particular.

### 2.6.1.8. Normas de referencia

ASTM C 39-04a/C 39M

AASHTO T 22 – 05

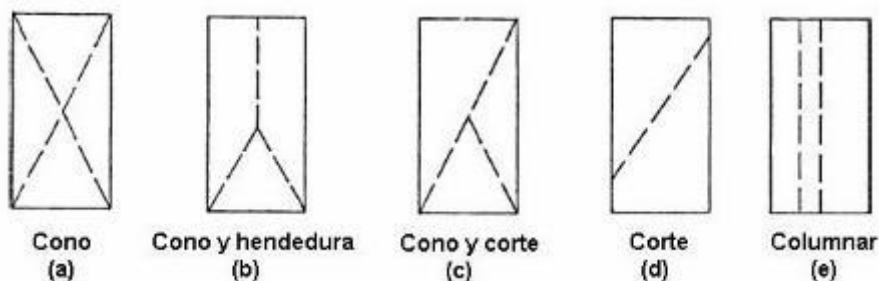


Figura 2. Esquemas de los tipos de falla

### **2.6.2. Ensayo de corte directo**

En el ensamble mecánico de corte inmediato se intenta romper el ejemplo según un plano preordenado, a fin de tener la opción de conocer provisionalmente los parámetros de unión y el punto de rejilla que caracterizan la resistencia del suelo granular.

#### **2.6.2.1. Procedimiento**

En la prueba, comenzamos aplicando una carga de presión vertical ( $P$ ), examinando las desfiguraciones verticales con el cuadrante de comparación. A continuación, se presentan las potencias planas ( $Q$ ), según lo indicado por el plano de desprendimiento de las dos fortificaciones, que deben armonizarse considerablemente con el plano nivelado, y se señalan los errores que se han entregado. Dado que el ejemplo atraviesa el plano de nivel, las cargas en ese plano dan un punto en la curva de la resistencia. Los dos tipos de arena se vuelven a lavar seis (6) veces en cada prueba; tres (3) con el ejemplo "grueso" (por una cámara que "compacta el ejemplo) y tres (3) con el ejemplo "libre", obteniendo algunos límites, en los cuales una línea cuya pendiente y solicitada en la fuente está equilibrada hablan hasta el punto de contacto. De este modo, las cargas se expanden (10 kg proporcional a 50 kPa, 20 kg igual a 100 kPa y 40 kg idénticos a 200 kPa).

#### **2.6.2.2. Objetivo:**

Que al adquirir protección contra el corte no agotado ( $S_u$ ), ocurre una torsión, tocando la base en un punto en el que la distorsión es constante.

### **2.7 Aspectos éticos**

El analista a cargo de esta tarea es consciente de la resolución de considerar la veracidad de la sustancia y los resultados aparecieron hacia su finalización. En esta medida, se llama la atención a que los creadores a cargo de la

estructura hipotética se han referido correctamente como la premisa neta de todo este examen.

### **Respeto.**

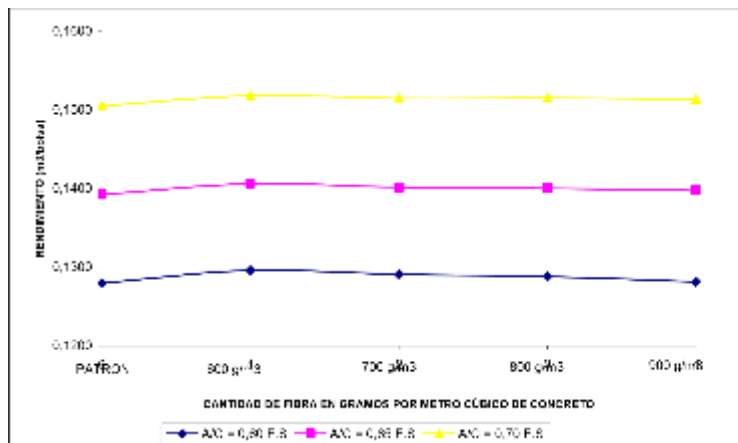
Es un incentivo importante en todos los aspectos de nuestra propia vida laboral y académica; por lo tanto, esta empresa de examen cuenta con datos honestos y breves, con los cuales se hace referencia a la recopilación de datos de diferentes creadores con la norma correspondiente.

### **Autenticidad**

El científico es directo en la elaboración de la postulación, ya sea en el examen de la información y con las visitas de campo de la empresa, tendrán puntos de acceso concretos para la argumentación de la empresa.

### **III. RESULTADOS**

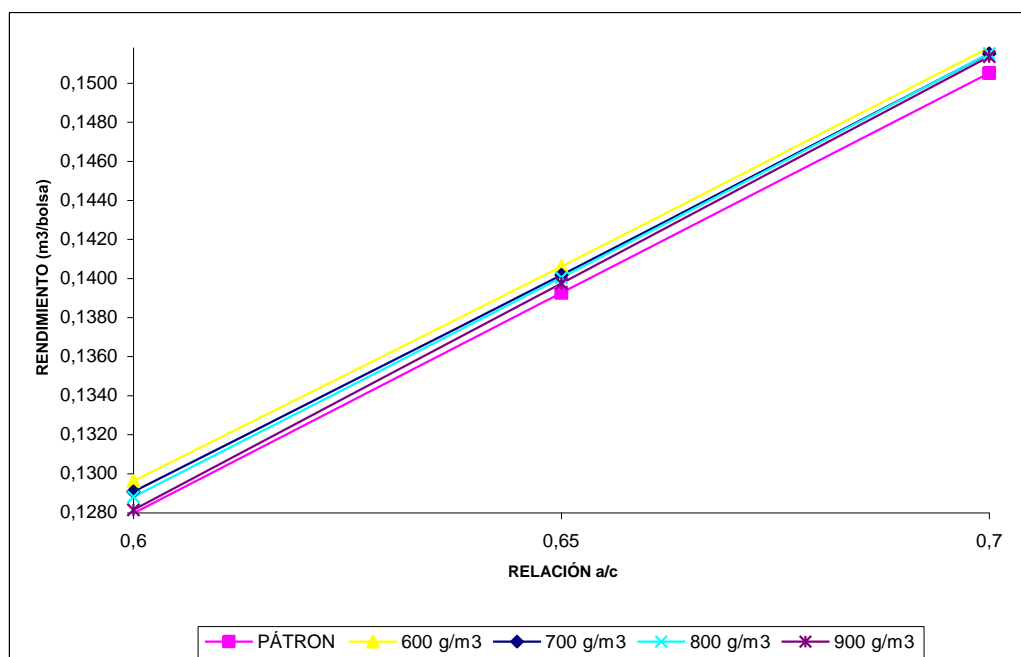
## GRÁFICO RENDIMIENTO DEL CONCRETO VS DOSIFICACIÓN DE FIBRA SINTÉTICA NORMA N.T.P 339.046



CUADRO DE RESULTADOS

RENDIMIENTO (m³/bolsa)	0,6	0,65	0,7
PATRÓN	0,128 0	0,139 3	0,150 5
F.S. 600 g/m³	0,128 6	0,140 6	0,151 8
F.S. 700 g/m³	0,128 1	0,140 2	0,151 5
F.S. 800 g/m³	0,128 8	0,140 0	0,151 5
F.S. 900 g/m³	0,128 2	0,139 7	0,151 4

## GRÁFICO RENDIMIENTO DEL CONCRETO VS RELACIÓN A/C NORMA N.T.P 339.046



RENDIMIENTO (m³/bolsa)	0,6	0,65	0,7
PATRÓN	0,128 0	0,139 3	0,150 5
F.S. 600 g/m³	0,129 6	0,140 6	0,151 8
F.S. 700 g/m³	0,129 1	0,140 2	0,151 5
F.S. 800 g/m³	0,128 8	0,140 0	0,151 5
F.S. 900 g/m³	0,128 2	0,139 7	0,151 4

### Información Importante acerca del ensayo

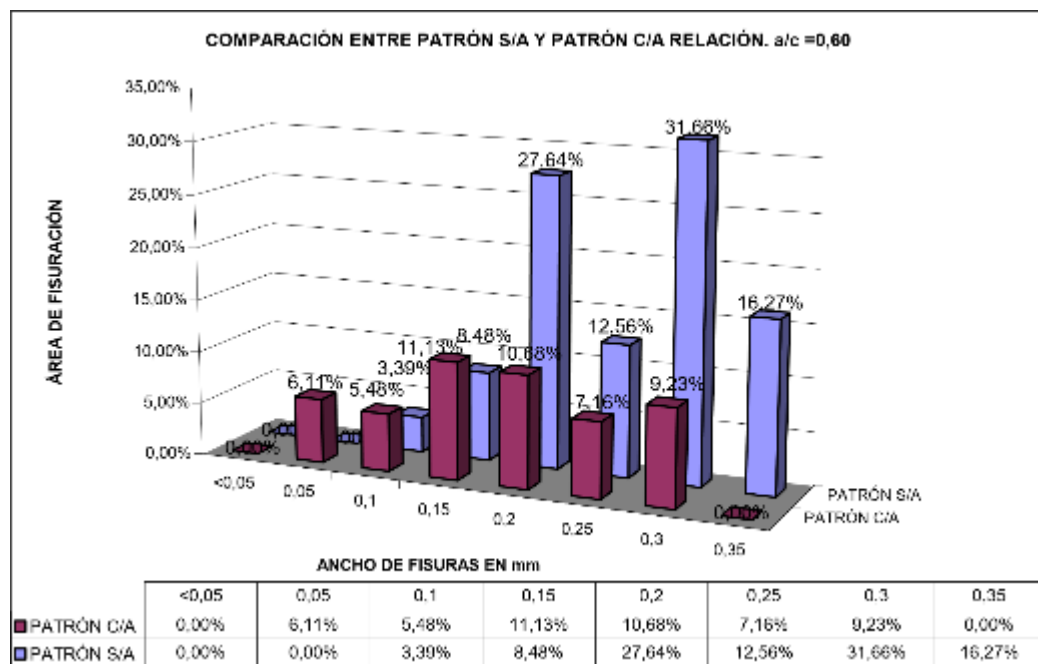
Para esta prueba, se configuraron 15 moldes para cada plan de mezcla en los que se observará que el nivel de viabilidad neutraliza la rotura por contracción plástica por secado.

Siendo los materiales con los que se hizo esta propuesta, materiales similares utilizados por el Ing. Roy Montufar en su empresa de postulación "Utilización de fibras sintéticas y fibras orgánicas como inhibidor de grietas causadas por la contracción plástica", con la aprobación del creador. empresa, se dividió la información de sus ejemplos para proporciones de agua / bonos de 0.60; 0.65; 0.70; para contrastarlos y los resultados obtenidos con la sustancia agregada de tipo D utilizada en esta teoría, y ver la viabilidad de que esta sustancia agregada junto con los filamentos diseñados para avanzar en el balance de las roturas mediante la contracción plástica mediante el secado.

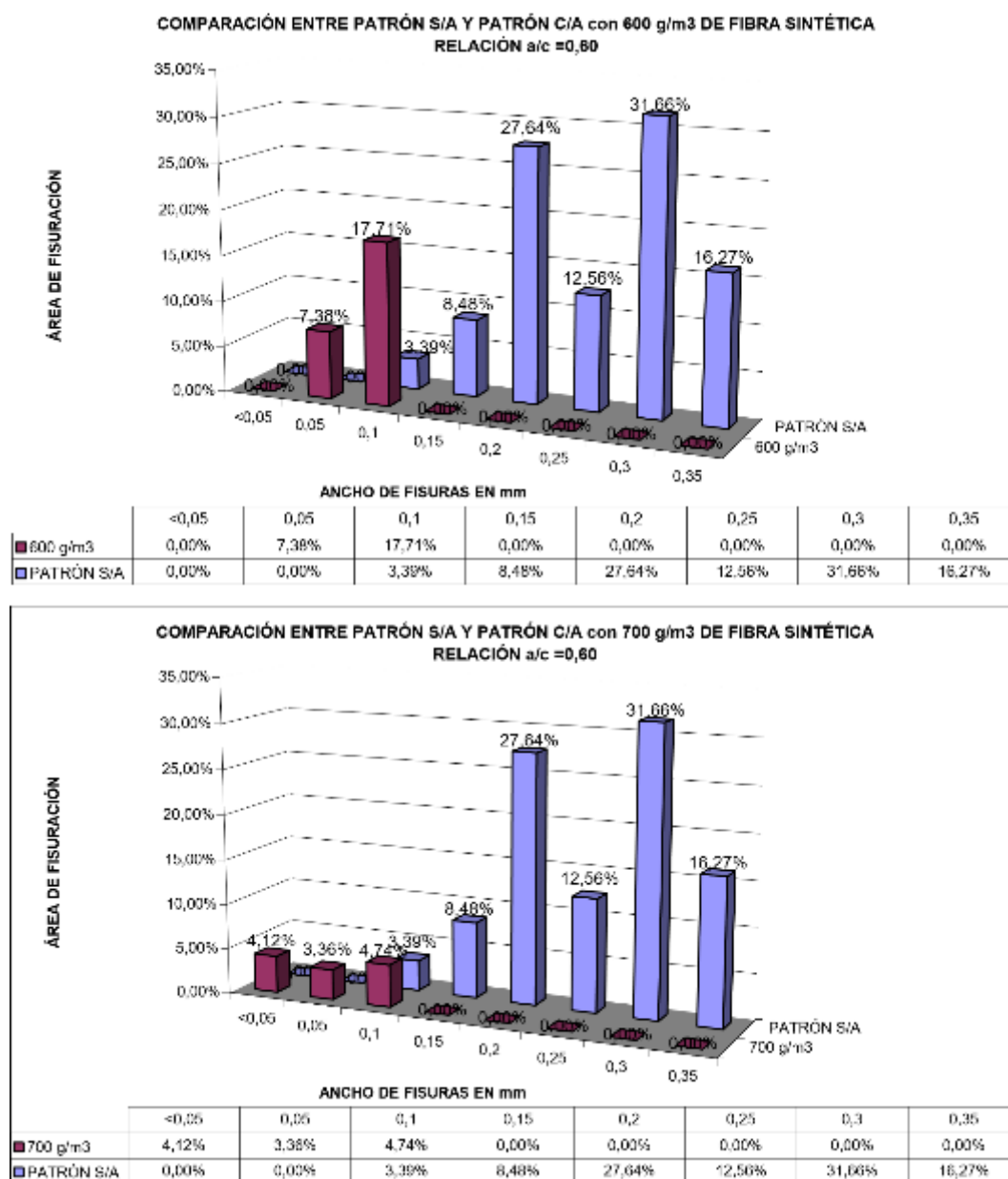
#### **ÁREA DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES $a/c = 0,60$**

ANCHO DE FISURA	PATRÓN SIN ADITIVO	PATRÓN CON ADITIVO	600 g/m3	700 g/m3	800 g/m3	900 g/m3
<0,05	0,00%	0,00%	0,00%	4,12%	0,00%	0,00%
0,05	0,00%	6,11%	7,38%	3,36%	1,93%	0,00%
0,1	3,39%	5,48%	17,71%	4,74%	3,20%	0,00%
0,15	8,48%	11,13%	0,00%	0,00%	1,47%	0,00%
0,2	27,64%	10,68%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,25	12,56%	7,16%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	31,66%	9,23%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,35	16,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÁREA TOTAL	100,00%	49,79%	25,09%	12,21%	6,61%	0,00%

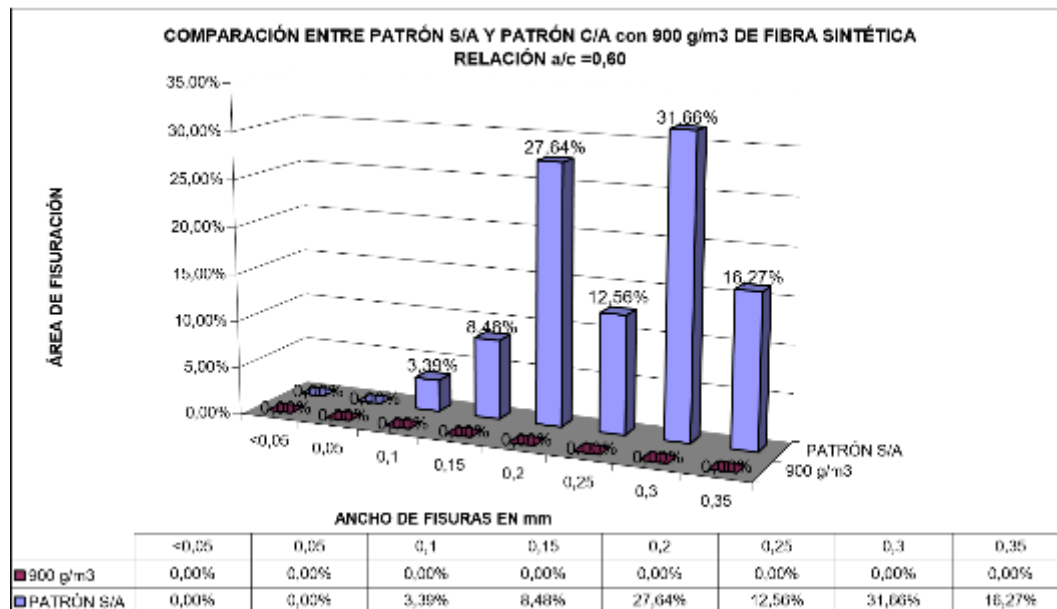
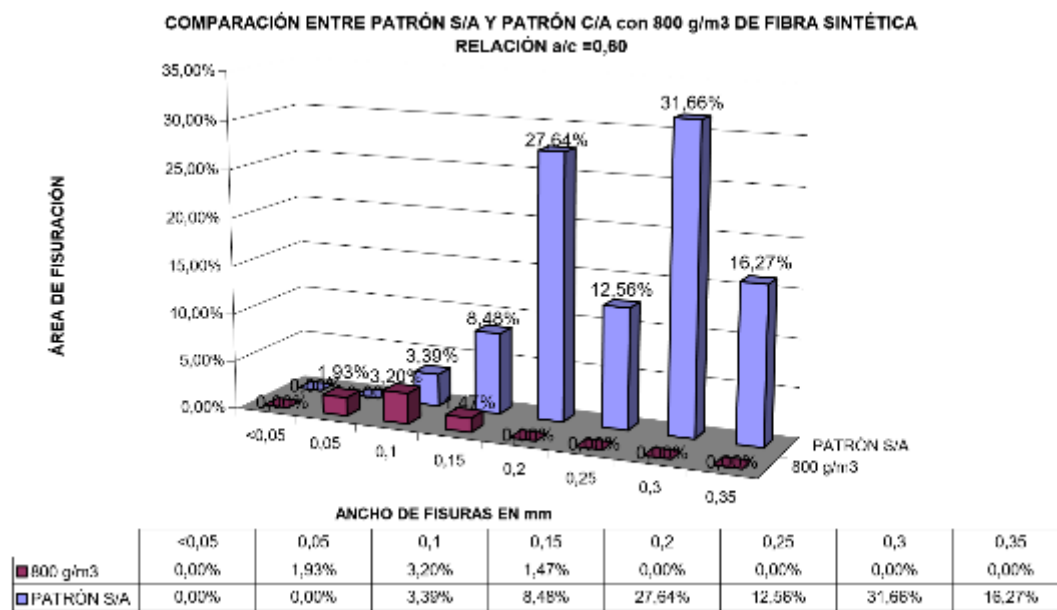




## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,60

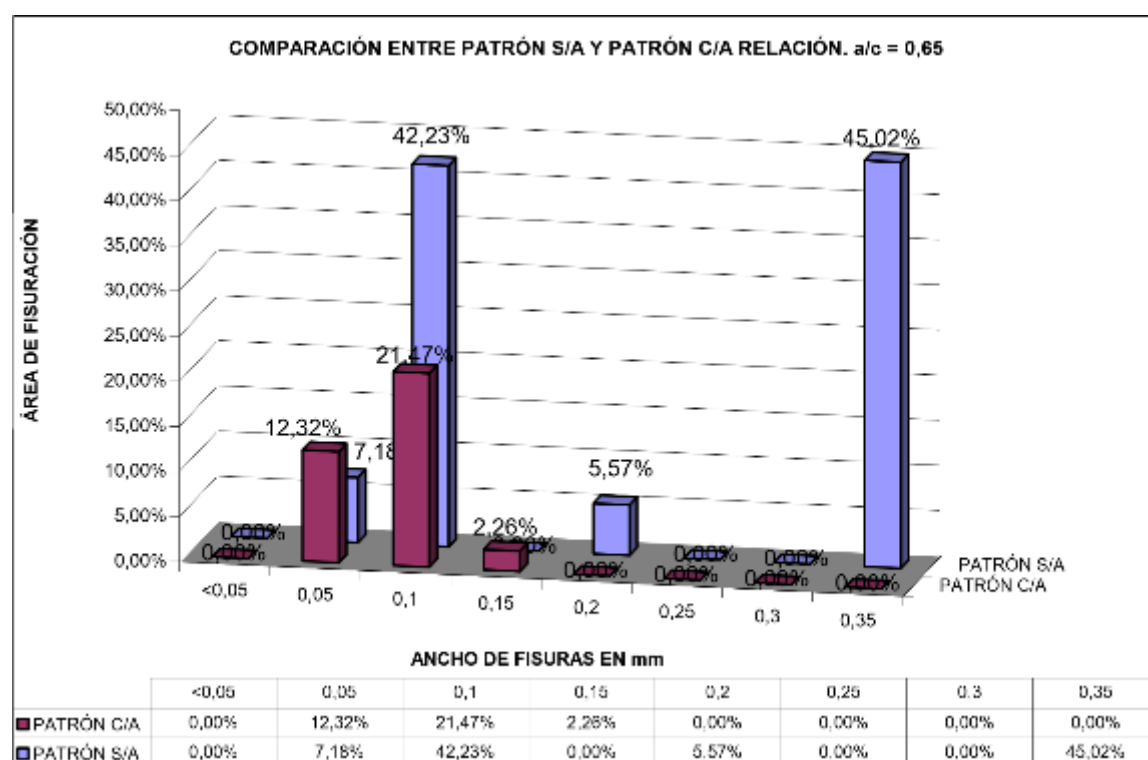


## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,60

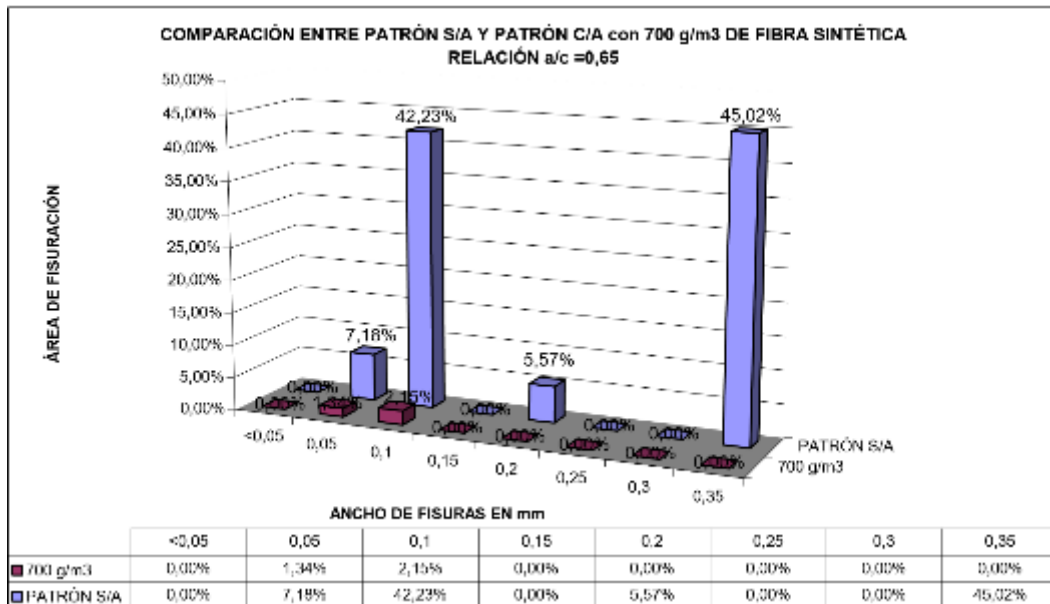
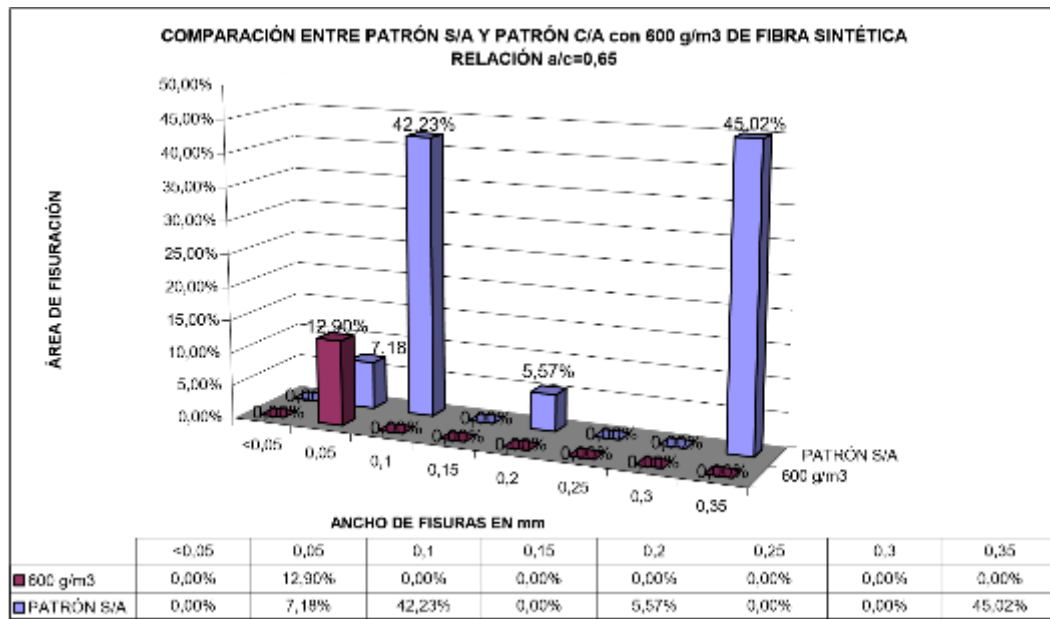


### ÁREA DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES $a/c = 0,65$

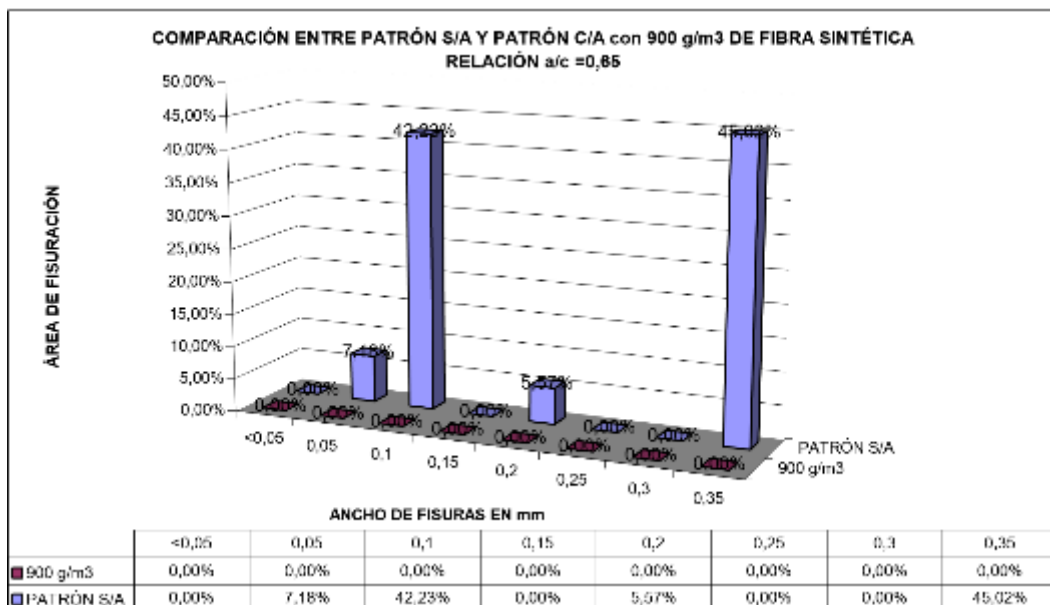
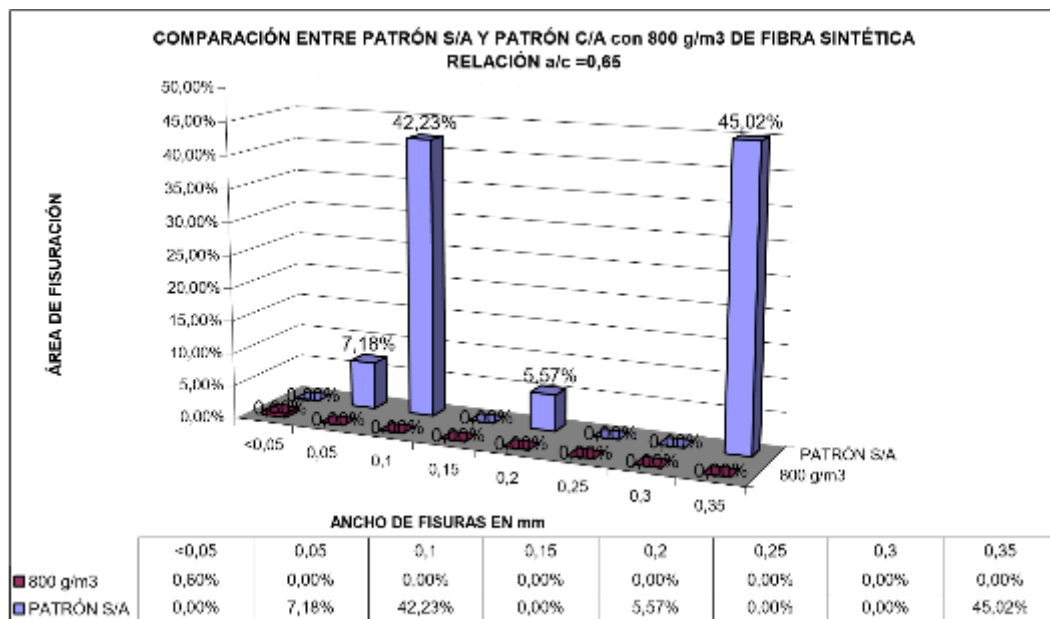
ANCHO DE FISURA	PATRÓN SIN ADITIVO	PATRÓN CON ADITIVO	600 g/m <sup>3</sup>	700 g/m <sup>3</sup>	800 g/m <sup>3</sup>	900 g/m <sup>3</sup>
<0,05	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,60%	0,00%
0,05	7,18%	12,32%	12,90%	1,34%	0,00%	0,00%
0,1	42,23%	21,47%	0,00%	2,15%	0,00%	0,00%
0,15	0,00%	2,26%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,2	5,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,35	45,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
<b>ÁREA TOTAL</b>	<b>100,00%</b>	<b>36,06%</b>	<b>12,90%</b>	<b>3,48%</b>	<b>0,60%</b>	<b>0,00%</b>



## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,65

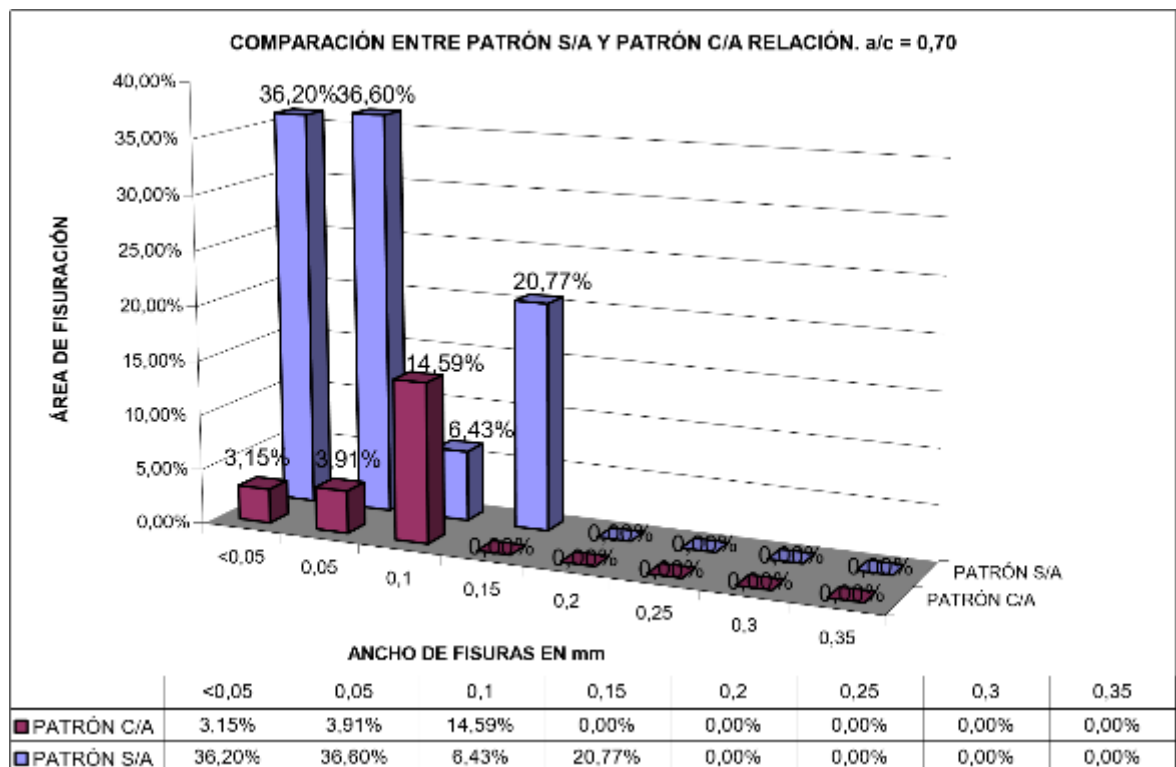


## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,65

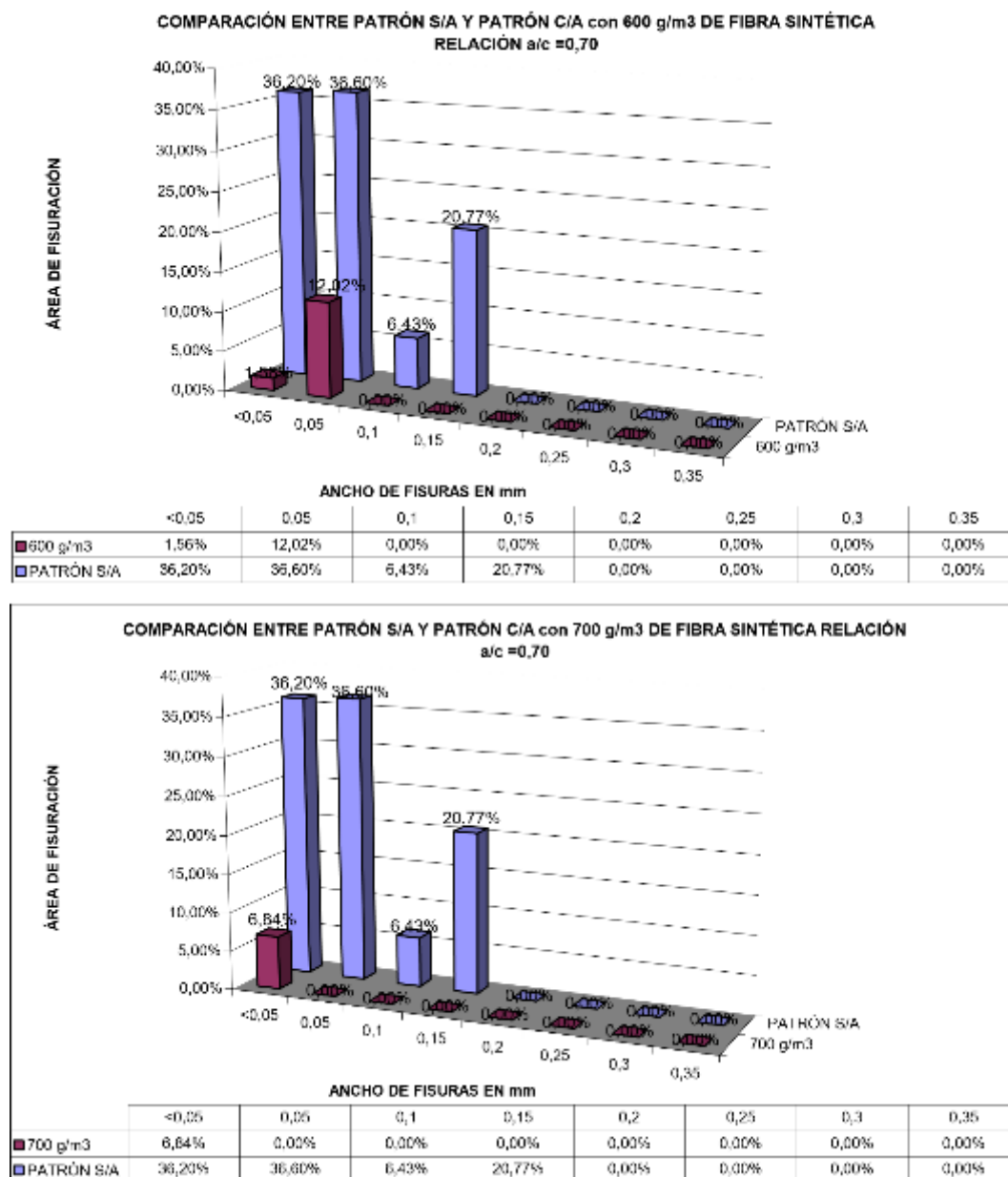


ÁREA DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES  $a/c = 0,70$

ANCHO DE FISURA	PATRÓN SIN ADITIVO	PATRÓN CON ADITIVO	600 g/m3	700 g/m3	800 g/m3	900 g/m3
<0,05	36,20%	3,15%	1,56%	6,84%	0,00%	0,00%
0,05	36,60%	3,91%	12,02%	0,00%	0,00%	0,00%
0,1	6,43%	14,59%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,15	20,77%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,2	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,25	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,3	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
0,35	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ÁREA TOTAL	100,00%	21,65%	13,58%	6,84%	0,00%	0,00%

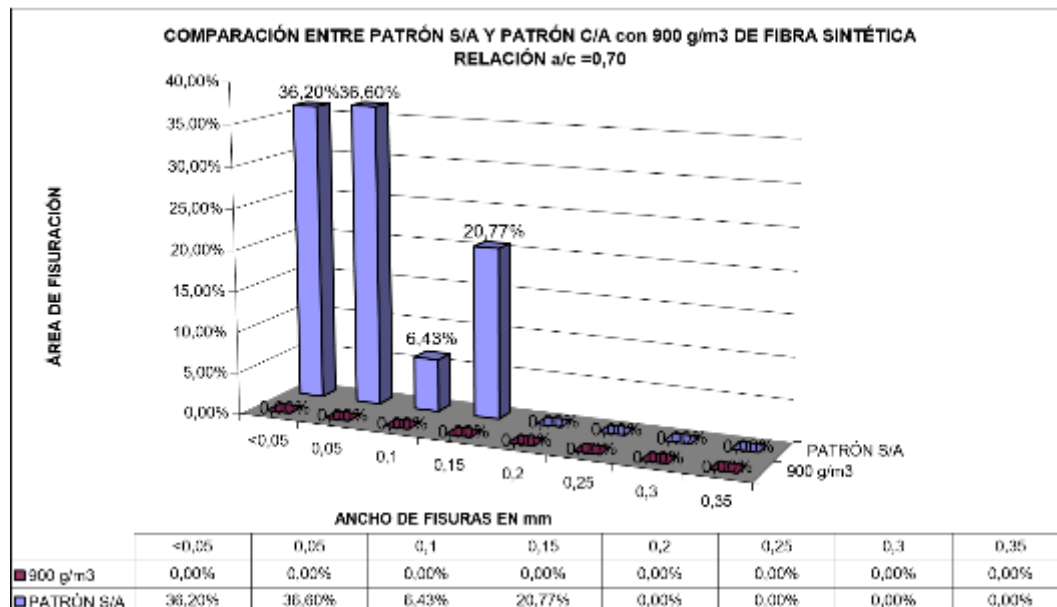
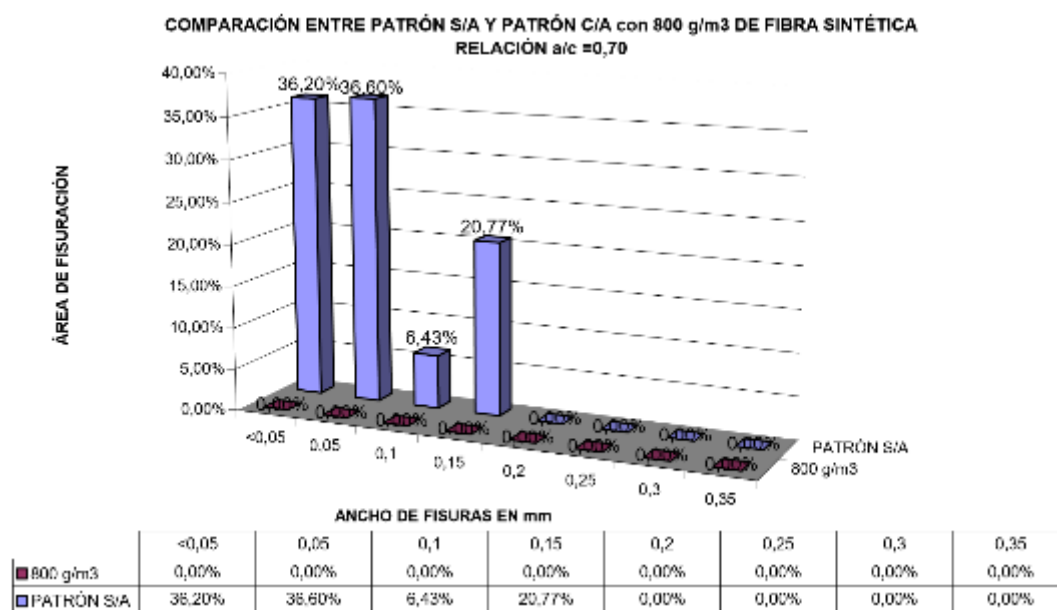


## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,70





## GRÁFICOS ÁREAS DE FISURACIÓN EN % PARA RELACIONES a/c = 0,70



### 3.2 interpretación y análisis de resultados

#### Concreto fresco

Podemos ver que hay una disminución en el peso unitario cuando se incluyen los filamentos de ingeniería, siendo la menor 600 g / m<sup>3</sup>. A pesar del hecho de que la disminución en el peso unitario debido a la opción de estas hebras es insignificante, hay una leve recuperación cuando se incluye 900. g / m<sup>3</sup> Esta es la razón por la cual el volumen total involucrado por las hebras es

prácticamente irrelevante en contraste con el volumen total de diferentes segmentos a diferentes partes.

La exposición del concreto se desarrolla al expandir la proporción de enlace de agua, al igual que esta presentación se expande al expandir la fibra diseñada a la mezcla, obteniendo su incentivo más asombroso para 600 g / m<sup>3</sup> de fibra manufacturada y, luego, disminuyendo a su El valor más notable. bajo es el punto en el que se incluyen 900 g / m<sup>3</sup> de fibra de ingeniería para la mezcla.

La sustancia del aire aumenta a medida que la sustancia de la fibra aumenta y la proporción de agua y hormigón aumenta. Estas cualidades se encuentran en el rango de 2.40% y 2.65%, ya que la sustancia del aire se incrementa al aumentar el contenido de fibra de ingeniería.

En cuanto a que podemos ver que las cualidades más notables son los ejemplos concretos que son 6.54%; 7,53%; 7.67% para las relaciones de 0.60; 0.65; 0,70, individualmente, y las cualidades mínimas se crearon cuando se agregaron a la mezcla 900 g / m<sup>3</sup> de fibra manufacturada, que funcionó desde el 4,31%; 5,43%; 5,57% para rel. Enlace de agua 0,60; 0.65; 0,70 individualmente; Esto se debe a que la conducta del cemento con las hebras es que a medida que se incorpora más fibra, hacen que el agua ascienda a la superficie debido a la evento de la capilaridad con un nivel de problemas más prominente, disminuyendo así con divisiones de efectividad más prominentes.

Los ejemplos concretos alistarón los asentamientos más grandes, siendo 5 ", 5 ¾", 5 ½ ", para el enlace de agua relativa de 0.60; 0.65; 0.70 por separado; Por otro lado, las cualidades más mínimas ocurrieron cuando 900 g / Se agregaron m<sup>3</sup> de fibra de ingeniería a la mezcla, que se extiende desde 3 "a 4" de caída. Esto nos demuestra que la medida de las hebras que se agrega a la mezcla influye significativamente en la funcionalidad del concreto, por lo tanto, para estas pruebas, un concreto Se planificó un ejemplo con un

asentamiento más notable, a fin de tener una visión superior de cómo va a disminuir la caída en este tipo de estructuras.

La región de rotura disminuyó hasta la mitad utilizando solo la sustancia agregada de tipo D con respecto al concreto sin sustancia agregada, matando totalmente las fracturas, cuando se incluyeron 800 g / m<sup>3</sup> para las proporciones de agua - hormigón de 0,70, 0,65 y 900 g / m<sup>3</sup> para la proporción 0.60. Esto se debe a que la sustancia agregada aumenta el nivel de exudación en la mezcla, y la fibra lo disminuye, de esta manera, al utilizar estos dos elementos, existe una paridad que, al utilizar las extensiones con precisión, se convierte en un activo integral para equilibrar estas brechas, de modo que el exterior de la pieza se mantenga con un afloramiento constante de agua y las hebras permitan que pase el agua importante, controlando las presiones en el concreto creado cuando el agua se mantiene en las subidas de concretos, lo que contradice una protección decente de estas cepas.

#### Concreto solidificado

El ejemplo concreto con sustancia agregada como en el ejemplo concreto sin sustancia agregada demostró una expansión en la protección contra la presión en los primeros 7 días entre el 30% y la mitad, a los 14 días de edad mostró una expansión del 20% al 40% y 28 días tuvo una expansión de alrededor del 10% al 30%; con esto podemos decir que el concreto tuvo una resistencia moderadamente alta a una edad temprana, después de lo cual este incremento disminuyó a las cualidades declaradas. Asimismo, podemos ver que hay una disminución en la calidad del concreto, cuando se incluye la fibra fabricada, teniendo como incentivo la proporción de 0.60 resistencia perdida de hasta el 6%, para la proporción de 0.65 una caída de hasta 7 %, y para la proporción de 0.70, una disminución en la resistencia de hasta el 12%, cada una de estas cualidades es a los 28 años de edad.

La protección del elástico por la presión diametral disminuyó a medida que la proporción de agua y hormigón se expandió, luego nuevamente se expandió

hasta un 20% al expandir la fibra manufacturada; Esto se debe a que las hebras incrementan la rigidez.

Con respecto a la torsión, se observó que cuanto mayor era el contenido de fibra de ingeniería, el módulo de rotura disminuía, pero se descubrió que recuperó su resistencia en 800 y 900 g / m<sup>3</sup>, adquiriendo una reducción en la resistencia de hasta el 13%, 11%. y 12%. para la proporción agua-hormigón de 0.60; 0.65 y 0.70 por separado.

En el módulo de versatilidad, se incrementa algo con 600 g / m<sup>3</sup>, pero luego disminuye a las cualidades más mínimas con 800 g / m<sup>3</sup>, y luego el módulo flexible aumenta ligeramente más que los puntos de referencia para 900 g / m<sup>3</sup>.

#### **IV. DISCUSIÓN**

## **Discusión No. 1**

### **Objetivo general**

Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en las propiedades del concreto armado en las graderías del estadio Lancones.

En la investigación de Quispe (2018), sobre *“Aplicación de técnicas sostenibles de reparación de la fisuración del concreto armado en edificaciones”*, por lo cual identificó los principales factores que provocan las fisuraciones en el concreto, e incrementar la vida útil y obtener un óptimo funcionamiento de la estructura, para lo cual pudo determinar que las edificaciones tomadas como muestra, presentan un 12,5% de fisuras, 0,1% macrofisuras y 0,4% de grietas, con la propuesta de la investigación de aplicar técnicas sostenibles para la reparación de dichas fisuras en el concreto armado, en las fisuras de flexión, así como para las fisuras de corte; sellar la fisura con inyección epoxi o microcemento, reparar o reforzar con mortero base cemento modificado con polímeros (casos localizados), alcanzándose una efectividad del 79,8%; con la presente investigación guarda coincidencia mediante nuestros resultados obtenidos a base de la información recogida por recolección de datos, y ensayos de laboratorio realizados que se encuentran en nuestro capítulo de resultados, determinando la mejora en las propiedades del concreto implementando fibras de concreto en las técnicas de reparación de fisuras.

## **Discusión No. 2**

### **Objetivo específico 1**

Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la calidad del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.

Pacora, (2017), en su investigación sobre *“Corrosión del acero corrugado e integridad en estructuras de concreto armado en el asentamiento humano San José de Manzanares”*, pudo concluir que debido a la baja calidad del concreto se da la presencia de humedad y la presencia de fisuras que afectaron en la Integridad de las estructura en distintos porcentajes; la salinidad afecta en un 66.67

% a las viviendas, la presencia de humedad afecta en un 60% y la presencia de fisuras afecta en un 56.67 %, la salinidad es un factor para que se pueda dar corrosión del acero por lo tanto una estructura no es integra cuando es afectada en su acero y a consecuencia de todo esto se da la corrosión del acero en cuanto a su durabilidad y reducción de su vida útil; la coincidencia con nuestra investigación es que de acuerdo al gráfico rendimiento del concreto vs relación A/C Norma N.T.P 339.046, donde se puede apreciar la importancia de la calidad del concreto para poder aplicar las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas.

### **Discusión No. 3**

#### **Objetivo específico 2**

Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el endurecimiento del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.

En la investigación de Hernández (2016), sobre *“Relación de corrosión de refuerzo y relación de ancho de grieta en vigas de concreto expuestas a ambientes marinos simulados”*, llegando entre sus conclusiones a que la precarga acelera el proceso de corrosión del refuerzo que afecta el endurecimiento del concreto al permitir una mayor entrada de compuestos agresivos (9,3%). La corrosión acelerada de un elemento provoca la aparición de fisuras con menos pérdida de acero (0, 3%). La corrosión natural, por el contrario, requiere una mayor acumulación de productos de corrosión antes de que comience la fisuración. La técnica de inyección de resinas epoxi por las características técnicas, se empleó para el presente estudio, adhiriéndose las grietas de casi ninguna abertura, hasta 0,05 mm., configuran el paso y ventilan las bocas en los espacios separados separados a lo largo de los huecos, fijan el espacio en las superficies descubiertas e infunden la savia epoxi bajo tensión. En el presente examen realizado con las pruebas del centro de investigación y los resultados obtenidos, se resolvió que el ejemplo concreto con sustancia agregada como el ejemplo concreto sin sustancia agregada demostró una expansión en la resistencia de presión en los primeros 7 días entre 30% a la

mitad, a los 14 días de edad, mostró un incremento del 20% al 40% y a los 28 días tuvo una expansión de alrededor del 10% al 30%; con esto podemos decir que el concreto tuvo una resistencia moderadamente alta a una edad temprana, después de lo cual este incremento disminuyó a las cualidades declaradas. Igualmente podemos ver que hay una disminución en la calidad del concreto, cuando se incluye la fibra manufacturada, teniendo como incentivo la proporción de 0,60 pérdida de hasta el 6%, para la proporción de 0,65 una caída de hasta 7 %, y para la proporción de 0.70 una disminución en la resistencia de hasta el 12%, cada una de estas cualidades se encuentra en los días de 28 años de edad

#### **Discusión No. 4**

##### **Objetivo específico 3**

Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la compactación del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.

En la investigación de Hansen (2015), sobre “Identificación y reparación de fisuras en el concreto armado en el edificio San Antonio de la ciudad de Juárez”, pudo concluir que las razones para dividir las estructuras de concretos ocurrieron debido a la pérdida de adherencia debido a la temperatura del aire y del cemento, mostrando un 11% de la estructura, al igual que el confinamiento de la contracción por evaporación que los psicólogos al 1%, para su evaluación fue Se resolvió el área y extensión de la ruptura del concreto. El sistema de infusión de savia epoxi demostró ser la metodología de corrección adecuada; Al armonizar con el objetivo del presente examen, tal como se muestra en nuestra parte de los resultados, la protección de la zapata por la presión diametral disminuyó a medida que la proporción de agua y hormigón se expandió, luego nuevamente se expandió hasta un 20% al expandir la fibra de ingeniería; Esto se debe a que las hebras incrementan la rigidez. En cuanto a la protección contra la inclinación, se observó que cuanto mayor era el contenido de fibra fabricada, el módulo de ráfaga disminuía, pero se descubrió que recuperó su resistencia para 800 y 900 g / m<sup>3</sup>, adquiriendo una reducción en la resistencia de hasta el 13%, 11%. y 12%, para la proporción de enlace de agua de 0.60; 0.65 y 0.70 por separado.



## **V. CONCLUSIONES**

1. Al utilizar la sustancia agregada de tipo D, además de las hebras fabricadas en el plan, encontramos que en las extensiones demostradas, estas dos juntas pueden neutralizar exitosamente la ruptura por contracción plástica, ya que la sustancia agregada mantiene una película de agua superficialmente y Los filamentos se adhieren al concreto de modo que ayudan a que el agua que sale del concreto por capilaridad no entregue presiones que puedan causar grietas.
2. Puede disminuir las grietas por contracción plástica con éxito agregando 800g / m<sup>3</sup> a las proporciones de concreto de agua de 0.60 y 0.65 y con 900g / m<sup>3</sup> a la proporción de 0.70.
3. Existe una conexión inmediata entre el contenido de aire y la medida de fibra que se incluye: a medida que aumenta la dosis de fibra, la sustancia del aire aumenta. El peso unitario disminuye marginalmente cuando se incluye la fibra, recuperándose al expandir la dosis de la fibra a 900 g / m<sup>3</sup>.
4. Al expandir las mediciones de fibra de ingeniería, el asentamiento adquirido será más bajo, de forma autónoma, de la proporción de enlace de agua. Aquí, es donde trabaja la sustancia agregada Poliheed 770R, controlando la utilidad del concreto con las hebras fabricadas.
5. Nos damos cuenta de que cuanto mayor sea la proporción de enlace de agua, mayor será la caída subyacente, pero esto puede depender rápidamente de las condiciones ecológicas. Para esto, la temporada de funcionalidad será más notable en el caso de que utilicemos la sustancia agregada tipo D en el examen en caso de que usemos agua, ya que el agua en general desaparecerá o se perderá, generalmente esta sustancia agregada solo controla La utilidad.
6. A través de la Ley de Poderes, se obtuvo eso para proporciones de 0,60 en enlace de agua; 0.65; 0.70 para cemento sin sustancia agregada, sus recíprocos en un concreto con sustancia D agregada (concerniente a la protección contra la presión), son 0.62; 0.70; 0,80. Para esta tarea, estos avances se realizaron exclusivamente para fines de examen de costos.
7. Utilizando una mayor medida de sustancia agregada, y habiendo realizado los exámenes importantes previamente, en ese momento podemos reducir la medida del concreto en la estructura.

8. La utilización de filamentos diseñados y la sustancia agregada tipo D comprueba totalmente las roturas provocadas por la contracción plástica y disminuye el ancho de estos a menos de 0.05 mm, que son vagos a simple vista.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Para el examen de acompañamiento, a continuación, se prescribe:

1. Dado que la medida de sustancia agregada utilizada fue 4cc / kg de material cementoso, se prescribe para disminuir la cantidad de adherencia que se pueda esperar para lograr una calidad específica utilizando una medida más notable de sustancia agregada que podría estar en algún lugar dentro del rango de 7cc y 8cc más extremos.
2. Se prescribe para realizar diferentes exámenes de este tipo, la prueba para decidir la temporada de fraguado de las mezclas por métodos para su protección contra la infiltración dada por NTP 339.082.
3. Cuando se utiliza cualquier tipo de sustancia agregada, se prescribe para debilitarla en agua antes de incluirla, de modo que a lo largo de estas líneas se pueda propagar de forma más homogénea en toda la mezcla.

## REFERENCIAS

## Bibliografía

- Escalante, D. (2010). *Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lecheria, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui* (Doctoral dissertation, Universidad de Oriente).
- González Díaz, F. (2010). *Realcalinización electroquímica del concreto armado carbonatado: una opción de prevención contra la corrosión* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Sotil Levy, A. J., &
- Zegarra Riveros, J. E. (2015). Análisis comparativo del comportamiento del concreto sin refuerzo, concreto armado con fibras de acero Wirand® FF3 y concreto armado con fibras de acero wirand® FF4 aplicado a losas industriales de pavimento rígido.
- Castro, G. V., Vasquez, M. C., & Guarniz, W. G. (2011). Vida Útil en Estructuras de Concreto Armado Desde el Punto de Vista de Comportamiento del Material. *Ingeniería de estructuras*, 16(2), 151-172.
- Vértiz More, J. A. (2018). Determinación y evaluación de las patologías del concreto armado del reservorio elevado Tacalá  $v= 1000 \text{ m}^3$ -distrito de Castilla-provincia de Piura-departamento de Piura-Marzo 2018.
- Cutti Huallpa, K. (2015). Analisis experimental del uso de las fibras de carbono para el reforzamiento en una viga peraltada, de concreto armado para una edificación en la Ciudad de Lircay-Angaraes-Huancavelica.
- Devoto Patiño, J. A. (2016). Influencia de las patologías en la durabilidad del concreto armado de edificaciones en zonas cercanas al mar en la ciudad de Paita–Piura 2015.
- Silva, T. J. D. (2006). Comportamiento de prototipos de columnas de hormigón armado post-reparación parcial ejecutada bajo carga= Behavior of post-partial repair reinforced concrete columns prototypes executed under load.

## Linkografía

<https://core.ac.uk/download/pdf/77076686.pdf>

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521633>

[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-092X2017000200001](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-092X2017000200001)



## **ANEXOS**

## Anexo N° 01: Cuadro de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN DIMENSIÓN	INDICADORES	METODOLOGÍA
Técnicas de reparación de fisuras	"Las fisuras en concreto armado son inevitables pues aparecen cuando se excede su capacidad de resistencia a tracción, que asciende a un 10% de la resistencia a compresión ( $f'_t = 0,1 f'_c$ ), esto debido a las cargas de servicio que provocan flexión o torsión de la sección transversal y a efectos de temperatura, la retracción del concreto u otras deformaciones impuestas sobre elementos con restricciones a los desplazamientos". (Ottazzi 2004, p. 28).	Las técnicas de reparación de fisuras serán evaluadas por sus procedimientos y preservación, teniendo como indicadores las normas, protocolos, hojas técnicas; así como supervisión, control y evaluación. Medibles con la recolección de datos, hojas técnicas y ensayos de laboratorio.	Procedimientos	"Es una disciplina que emplea conocimientos de cálculo, mecánica de suelos y rocas, hidráulica y química para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno", (Castro, 2017, p. 11).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas</li> <li>- Protocolos</li> <li>- Hojas técnicas</li> </ul>	Método: científico
			Preservación	"Es la protección o cuidado, es decir poner a cubierto de algún daño o peligro", (RAE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supervisión</li> <li>- Control</li> <li>- Evaluación</li> </ul>	Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada
Concreto armado	"El concreto debe ser capaz de resistir a la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales será sometido en el servicio. La resistencia a la compresión viene a ser la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o de mortero a carga axial", (Morales, 2016, p. 83).	La resistencia en el concreto armado se medirá con la calidad del concreto, el endurecimiento y la compactación, teniendo como indicadores la resistencia al compresión, relación agua-cemento, aire incorporado; impermeabilidad, durabilidad, tiempo; grado de compactación, tipos de compactación y tiempos de compactación. Siendo medibles con la recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.	Calidad del concreto	"Es el control de calidad al conjunto de acciones y decisiones que se toman, bien para cumplir las especificaciones o para comprobar que éstas hayan sido cumplidas. El concreto en obra resulta un material sujeto a la influencia de numerosas variables, como pueden ser: las características y variabilidad de cada uno de sus componentes (cemento, agregados, agua, adiciones minerales y aditivos químicos)", (Jiménez, 2016, p. 37).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia a la compresión</li> <li>- Relación agua-cemento</li> <li>- Aire incorporado</li> </ul>	Nivel: explicativo
			Endurecimiento	"Es la pérdida de plasticidad del concreto, producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos con los óxidos metálicos presentes", (Sánchez, 2012, p. 81)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Impermeabilidad</li> <li>- Durabilidad</li> <li>- Tiempo</li> </ul>	Diseño: experimental
			Compactación	"Es la operación o consolidación del concreto, por medio del cual se trata de densificar la masa, todavía blanda reduciendo a un mínimo la cantidad de vacíos. Estos vacíos en la masa provienen de varias causas, de las cuales las dos más importantes son el llamado aire atrapado, y las vacuolas producidas por la evaporación de parte del agua de amasado", (Baltodano, 2018, p. 64)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de compactación</li> <li>- Tipos de compactación</li> <li>- Tiempos de compactación</li> </ul>	Instrumentos: Ficha de recopilación de datos Ensayos

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo N° 02: Matriz de consistencia

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
¿Cómo influye las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?	Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en las propiedades del concreto armado en las graderías del estadio Lancones	El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas mejora las propiedades del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.	Técnicas de reparación de fisuras	“Las fisuras en concreto armado aparecen cuando se excede su capacidad de resistencia a tracción, que asciende a un 10% de la resistencia a compresión ( $f'_t = 0,1 f'_c$ ), debido a las cargas de servicio que provocan flexión de la sección transversal y a efectos de temperatura, la retracción del concreto u otras deformaciones impuestas sobre elementos con restricciones a los desplazamientos”. (Ottazzi, 2004, p. 28).	Las técnicas de reparación de fisuras serán evaluación por sus procedimientos y preservación, teniendo como indicadores las normas, protocolos, hojas técnicas; así como supervisión, control y evaluación. Medibles con la recolección de datos, hojas técnicas y ensayos de laboratorio.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	VARIABLE DEPENDIENTE		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo influye la calidad del concreto para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?</li> <li>- ¿Cómo influye el endurecimiento para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?</li> <li>- ¿Cómo influye la compactación para la aplicación de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas sobre el concreto armado de las graderías del estadio Lancones, Piura, 2018?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la calidad del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.</li> <li>- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el endurecimiento del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018.</li> <li>- Determinar cómo influye el análisis de técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en la compactación del concreto armado en graderías del estadio Lancones, Piura, 2018</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en la calidad del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.</li> <li>- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en el endurecimiento del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.</li> <li>- El análisis de las técnicas de reparación de fisuras implementando fibras sintéticas influye en la compactación del concreto armado en las graderías del estadio Lancones, Piura.</li> </ul>	Concreto armado	“El concreto debe ser capaz de resistir a la intemperie, acción de productos químicos y desgaste, a los cuales será sometido en el servicio. La resistencia a la compresión viene a ser la máxima resistencia medida de un espécimen de concreto o de mortero a carga axial”, (Morales, 2016, p. 83).	La resistencia en el concreto armado se medirá con la calidad del concreto, el endurecimiento y la compactación, teniendo como indicadores la resistencia al compresión, relación agua-cemento, aire incorporado; impermeabilidad, durabilidad, tiempo; grado de compactación, tipos de compactación y tiempos de compactación. Siendo medibles con la recolección de datos, así como los ensayos de laboratorio.

Fuente: *Elaboración propia.*

DIMENSIONES VARIABLE INDEPENDIENTE	CONCEPTO DE LAS DIMENSIONES	INDICADORES	INSTRUMENTOS	METODOLOGÍA
Procedimientos	"Es una disciplina que emplea conocimientos de cálculo, mecánica de suelos y rocas, hidráulica y química para encargarse del diseño, construcción y mantenimiento de las infraestructuras emplazadas en el entorno, incluyendo carreteras, ferrocarriles, puentes, canales, presas, puertos y otras construcciones relacionadas", (Castro, 2017, p. 11)	Normas	Revisión documental	Método: científico Enfoque: cuantitativo Tipo: aplicada Nivel: explicativo Diseño: analítico experimental
		Protocolos	Revisión documental	
		Hojas técnicas	Revisión documental	
Preservación	"Es la protección o cuidado, es decir poner a cubierto de algún daño o peligro", (RAE)	Supervisión	Ficha de recopilación de datos, observación.	
		Control	Ficha de recopilación de datos, observación.	
		Evaluación	Ficha de recopilación de datos, observación.	
DIMENSIONES VARIABLE DEPENDIENTE	CONCEPTO DE LAS DIMENSIONES	INDICADORES		
Calidad del concreto	"Es el control de calidad al conjunto de acciones y decisiones que se toman, bien para cumplir las especificaciones o para comprobar que éstas hayan sido cumplidas. El concreto en obra resulta un material sujeto a la influencia de numerosas variables, como pueden ser: las características y variabilidad de cada uno de sus componentes (cemento, agregados, agua, adiciones minerales y aditivos químicos)", (Jiménez, 2016, p. 37).	Resistencia a la compresión	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Relación agua-cemento	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Aire incorporado	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
Endurecimiento	"Es la pérdida de plasticidad del concreto, producido por la desecación y recristalización de los hidróxidos metálicos con los óxidos metálicos presentes", (Sánchez, 2012, p. 81)	Impermeabilidad	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Durabilidad	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Tiempo	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
Compactación	"Es la operación o consolidación del concreto, por medio del cual se trata de densificar la masa, todavía blanda reduciendo a un mínimo la cantidad de vacíos. Estos vacíos en la masa provienen de varias causas, de las cuales las dos más importantes son el llamado aire atrapado, y las vacuolas producidas por la evaporación de parte del agua de amasado", (Baltodano, 2018, p. 64)	Grado de compactación	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Tipos de compactación	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	
		Tiempos de compactación	Ficha de recopilación, ensayos de laboratorio de resistencia.	

Fuente: Elaboración propia.

### **ANEXO No. 03. ENSAYOS REALIZADOS**

## LABORATORIO GEOTÉCNICO Y DE CONCRETO

PROYECTO : Técnicas de Reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el concreto armado en graderías del estadio Lancones, Sullana, Piura, 2019  
 SOLICITANTE : Jorge Luis García Díaz  
 UBICACIÓN : Sullana - Piura

### ENSAYO DE COMPRESIÓN UNIAxIAL EN TESTIGOS DE CONCRETO NORMA ASTM C - 39

#### Resultados de los ensayos realizados

#### Resistencia a la Compresión de Especímenes Cilíndricos de Concreto

ASTM C39 / C39M - 10 Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens

RELAC.	EDAD días	PATRÓN S/A (Kg./cm²)	PATRÓN C/A (Kg./cm²)	INCR. (%)	INCREMENTOS CON REFERENCIA AL CONCRETO CON ADITIVO							
					FIBRA 600 (g/m3)		FIBRA 700 (g/m3)		FIBRA 800 (g/m3)		FIBRA 900 (g/m3)	
					RESISTENCIA (Kg./cm²)	INCR. (%)	RESISTENCIA (Kg./cm²)	INCR. (%)	RESISTENCIA (Kg./cm²)	INCR. (%)	RESISTENCIA (Kg./cm²)	INCR. (%)
RELAC. A/C 0.60	7	200.0	266.3	133.2	246.2	92.5	251.5	94.4	253.10	95.0	252.8	94.9
	14	244.0	290.7	119.1	267.3	92.0	270.6	93.1	275.30	94.7	271.0	93.2
	28	290.0	313.8	108.2	295.3	94.1	298.5	95.1	308.40	98.3	301.7	96.1
RELAC. A/C 0.65	7	158.0	241.8	153.0	235.8	97.5	230.7	95.4	228.20	94.4	232.9	96.3
	14	210.0	275.4	131.1	263.9	95.8	262.3	95.2	250.60	91.0	252.5	91.7
	28	254.0	295.9	116.5	289.5	97.8	285.8	96.6	278.30	94.1	275.8	93.2
RELAC. A/C 0.70	7	142.0	225.0	158.5	199.4	88.6	211.3	93.9	218.70	97.2	217.7	96.8
	14	179.0	261.3	146.0	223.5	85.5	245.1	93.8	239.80	91.8	243.6	93.2
	28	210.0	282.9	134.7	248.4	87.8	267.7	94.6	264.10	93.4	273.6	96.7

#### Observaciones:

La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.  
 Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**CARLOS ENRIQUE TITO SILVA**  
INGENIERO CIVIL

Dirección: Mz. E-113, As. Pampa Juan Pablo II - SMP -  
 Lima - Perú Teléfono Of. Lima: (01) 4347295  
 www.gmigingenieros.com

## LABORATORIO GEOTÉCNICO Y DE CONCRETO

PROYECTO : Técnicas de Reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el concreto armado en graderías del estadio Lancones, Sullana, Piura, 2019

SOLICITANTE : Jorge Luis García Díaz

UBICACIÓN : Sullana - Piura

### CUADRO COMPARATIVO DEL MÓDULO DE ROTURA DE CONCRETO NORMA ASTM C - 78

#### Resultados de los ensayos realizados

*Resistencias a la flexión del Concreto (Usando vigas prismáticas de tamaño estándar, cargadas en el tercio central) - ASTM C78*

RELAC. A/C	PATRÓN (Kg./cm²)	FIBRA 600 (g/m3)		FIBRA 700 (g/m3)		FIBRA 800 (g/m3)		FIBRA 900 (g/m3)	
		MOÓDULO DE ROTURA (Kg./cm²)	INCREMENTO (%)	MOÓDULO DE ROTURA (Kg./cm²)	INCREMENTO (%)	MOÓDULO DE ROTURA (Kg./cm²)	INCREMENTO (%)	MOÓDULO DE ROTURA (Kg./cm²)	INCREMENTO (%)
0.60	52.18	46.58	89	45.28	87	50.05	96	51.05	98
0.65	45.60	40.43	89	41.08	90	44.28	97	41.70	91
0.70	41.70	38.26	92	36.65	88	37.3	90	40.73	98

#### Observaciones:

La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**CARLOS ENRIQUE TITO SILVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 76173

Dirección: Mz. E Lt. 13 As. Papa Juan Pablo II - SMP - Lima - Perú  
Teléfono Of. Lima: (01) 4347295  
www.gmigingenieros.com

PROYECTO : Técnicas de Reparación de fisuras implementando fibras sintéticas en el concreto armado en graderías del estadio Lancones, Sullana, Piura, 2019

SOLICITANTE : Jorge Luis García Díaz

UBICACIÓN : Sullana - Piura

**CUADRO COMPARATIVO DE LA RESISTENCIA A LA TRACCIÓN POR COMPRESIÓN DIAMETRAL  
NORMA ASTM C - 496 (EDAD 28 DÍAS)**

**Resultados de los ensayos realizados**

RELAC. A/C	PATRÓN (Kg./cm <sup>2</sup> )	FIBRA 600 (g/m <sup>3</sup> )		FIBRA 700 (g/m <sup>3</sup> )		FIBRA 800 (g/m <sup>3</sup> )		FIBRA 900 (g/m <sup>3</sup> )	
		TRACCIÓN (Kg./cm <sup>2</sup> )	INCREMENTO (%)	TRACCIÓN (Kg./cm <sup>2</sup> )	INCREMENTO (%)	TRACCIÓN (Kg./cm <sup>2</sup> )	INCREMENTO (%)	TRACCIÓN (Kg./cm <sup>2</sup> )	INCREMENTO (%)
0.60	26.90	23.77	88	23.96	89	27.09	101	24.82	92.0
0.65	22.35	15.50	69	17.55	79	16.85	75	21.93	98.0
0.70	19.48	21.72	111	23.35	120	23.2	119	23.69	122.0

**Observaciones:**

La información referente al muestreo, procedencia, cantidad, fecha de obtención e identificación han sido proporcionadas por el solicitante.

Los resultados corresponden a los ensayos realizados sobre las muestras proporcionadas por el cliente al Laboratorio Geotécnico y de Concreto.



**CARLOS ENRIQUE TITO SILVA**  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 76173

Dirección: Mz. E Lt. 13 As. Papa Juan Pablo II - SMP - Lima - Perú

Teléfono Of. Lima: (01) 4347295

[www.gmigingenieros.com](http://www.gmigingenieros.com)